

## RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Recursos Materiales y de apoyo disponible para los doctorandos.

Se dispondrá de los espacios de trabajo disponibles en las instalaciones de la Universidad vinculadas con las líneas de investigación del Programa. En particular, la ETSICCP y la ETSA. Esto incluye el uso de laboratorios y salas de cálculo utilizadas por miembros de las líneas de investigación. El acceso a recursos bibliográficos se realiza a través de las bibliotecas de la Universidad, recurso físico y en red disponible para todos los estudiantes del Programa.

### Recursos disponibles para financiar actividades formativas, seminarios, asistencias a congresos:

- Movilidad de profesores y alumnos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Programa Erasmus Mundus II.
- Plan propio de la UGR.
- Plan de Internacionalización.
- Plan de financiación a programas de doctorando de la Escuela Internacional de Posgrado.

### Programa de movilidad de profesores y alumnos. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

La Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada pone a disposición de los alumnos y Programas de Doctorado personal de apoyo para las solicitudes de las ayudas de movilidad de profesores y alumnos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

### Programa Erasmus Mundus II

La Universidad de Granada también pone a disposición de los programas y los alumnos de doctorado toda la información sobre el Programa Erasmus Mundus II., cuyo objetivo global es mejorar la calidad de la educación superior en Europa, contribuir a mejorar y potenciar las perspectivas profesionales de los estudiantes, favorecer la comprensión intercultural mediante la cooperación con terceros países y contribuir al desarrollo sostenido de terceros países en el ámbito de la educación superior.

Para alcanzar dichos objetivos, el programa Erasmus Mundus II contempla las siguientes actividades:

Acción 1: Programas Conjuntos Erasmus Mundus. El objetivo de esta acción es fomentar programas de posgrado de calidad académica sobresaliente, desarrollados conjuntamente por consorcios de universidades europeas y, llegado el caso, de terceros países y capaces de dotar de mayor proyección y atractivo al sector europeo de la educación superior. Dichos programas conjuntos deben implicar la movilidad entre las universidades integrantes del consorcio y conducir a la obtención de una titulación doble, múltiple o conjunta reconocida. La acción 1 se compone de dos sub-acciones:

Acción 1A: Cursos de Máster Erasmus Mundus (EMMC)

Acción 1B: Doctorados Conjuntos Erasmus Mundus (EMJD)

Acción 2: Asociaciones Erasmus Mundus. Para llevar a cabo esta acción se establecerán consorcios formados por instituciones de educación superior de Europa y de terceros países que actuarán como base para la cooperación estructurada, el intercambio y la movilidad a todos los niveles educativos superiores incluyendo un programa de becas. Las asociaciones Erasmus Mundus son la continuación del programa Ventana de cooperación exterior de Erasmus Mundus (EMECW).

Acción 3: Proyectos de promoción. Estos proyectos tienen por objetivo fomentar la enseñanza superior europea mediante medidas que potencien la capacidad de atracción de Europa como destino educativo y como centro de excelencia mundial.

Más información sobre el programa Erasmus Mundus II puede consultarse en la página web [http://internacional.ugr.es/pages/proyectos/erasmus\\_mundus](http://internacional.ugr.es/pages/proyectos/erasmus_mundus).

### Plan propio de la Universidad de Granada

La Universidad de Granada elabora cada año su Plan Propio de Investigación. Actualmente está vigente su XXIV edición, correspondiente al año 2012. Los programas que incluye el Plan Propio 2012 tratan de responder a las necesidades actuales que la Universidad de Granada tiene en materia de política científica e investigación, procurando siempre fomentar la investigación apoyando a nuestros científicos y grupos de investigación. Es objetivo prioritario del Plan Propio favorecer la formación y perfeccionamiento de los jóvenes investigadores, apostando por la potenciación de los recursos humanos dedicados a la investigación desde la etapa inicial de la carrera investigadora, por lo que a este fin se destina un elevado porcentaje del presupuesto disponible. Es importante destacar el carácter subsidiario y complementario de las acciones del Plan Propio 2012, en relación con las becas, ayudas y subvenciones que se conceden al amparo de convocatorias análogas en el contexto de los planes europeo, nacional y andaluz de investigación.

Este plan de investigación sirve tanto a los programas de doctorado como a los doctorandos para financiar actividades formativas fundamentales para lograr las competencias que los diferentes programas de doctorado asignan a sus doctorandos.

Programas del Plan Propio de la Universidad de Granada aplicables a alumnos de programas de doctorado y/o a los programas de doctorado para organización de sus actividades:

1.- Potenciación de los Recursos Humanos Becas de Iniciación.

Formación de Investigadores.

Apartado A: Becas-contratos.

Apartado B: Contratos cofinanciados con proyectos.

Apartado C: Becas-Contratos cofinanciados con empresas

2.- Movilidad y Perfeccionamiento de Personal Investigador

Estancias Breves en centros de investigación nacionales y extranjeros.

Estancias de investigadores extranjeros en departamentos e institutos.

Organización de congresos, seminarios y jornadas de carácter científico-técnico.

Participación en congresos y reuniones científicas-técnicas de carácter internacional.

### 3.- Acciones Complementarias

Reparación Material Científico.

Ayudas para utilización del CIC.

### 4.- Ayuda a la Transferencia de Resultados de Investigación

Fomento de la Transferencia de Tecnología en el Entorno Socioeconómico

Patentes y Propiedad Intelectual

Constitución de Empresas de Base Tecnológica Promoción de la oferta Científico Tecnológica.

El plan completo puedes consultarse en <http://investigacion.ugr.es/pages/planpropio>.

### Plan de internacionalización de la Universidad de Granada

Actualmente la Universidad de Granada tiene vigente su cuarta edición del Plan Propio de Internacionalización, que entró en funcionamiento en 2009. Con este plan la Universidad de Granada consolida un plan que apuesta por el fortalecimiento de su dimensión internacional, empleando parte de sus presupuestos en acometer iniciativas de internacionalización no cubiertas por los diferentes programas nacionales y europeos, así como en complementar los fondos externos obtenidos para la gestión de éstos. Con la experiencia de las tres ediciones anteriores de este Plan, la presente edición del Plan Propio de Internacionalización mantiene la estructura básica de la convocatoria 2011 de ayudas específicas para acciones de internacionalización, articulándose en diez programas que tienen como objetivo principal promover y desarrollar de forma sostenible la dimensión internacional del estudio, la docencia, la investigación y la gestión de la institución y de los servicios ofrecidos y la participación de la UGR en todas aquellas iniciativas que puedan favorecer su dimensión internacional. Es destacable en la presente edición 2012 la ampliación de los premios de excelencia a la movilidad internacional de estudiantes de tres a cuatro premios.

Los objetivos de este plan son:

1.-Aumentar y mejorar la calidad de la movilidad internacional de la comunidad universitaria, mediante la firma de nuevos convenios internacionales y la consecución de nuevos proyectos en el marco de programas de cooperación universitaria internacional, así como la financiación con fondos propios de aquellas actividades no cubiertas o cubiertas solo parcialmente por financiación externa.

2.-Aumentar el número de estudiantes, profesores, investigadores y personal de administración y servicios de otros países recibidos en la UGR, mediante la firma de nuevos convenios internacionales y la consecución de nuevos proyectos en el marco de programas de cooperación universitaria internacional.

- 3.- Facilitar el conocimiento de sistemas universitarios, metodologías docentes y estructuras de gestión universitaria de otros países.
- 4.- Facilitar el establecimiento de contactos con socios potenciales para proyectos y redes internacionales de cooperación académica y de investigación.
- 5.- Mejorar el índice de éxito en solicitudes de proyectos en programas internacionales.
- 6.- Fomentar el establecimiento de redes estables de cooperación interuniversitaria internacional.
- 7.- Apoyar el diseño y la implantación de titulaciones dobles, múltiples y conjuntas internacionales de grado y de posgrado.
- 8.- Fomentar el plurilingüismo en la comunidad universitaria.
- 9.- Desarrollar la internacionalización y el plurilingüismo de los servicios ofrecidos por la UGR.

Los programas que se ofertan son:

Programa 1. Apoyo a la movilidad internacional de estudiantes:

- 1.1. Ayudas y bolsas de viaje para destinos extracomunitarios
- 1.2. Ayudas para movilidades en titulaciones conjuntas internacionales

Programa 2. Apoyo a estancias formativas breves y cursos de verano internacionales:

- 2.1. Apoyo a estancias formativas breves internacionales
- 2.2. Apoyo a cursos de verano internacionales

Programa 3. Apoyo a la movilidad internacional de profesorado:

- 3.1. Complementos a las ayudas del programa PAP/Erasmus
- 3.2. Ayudas para la movilidad extracomunitaria en el marco de convenios bilaterales de la UGR

Programa 4. Apoyo a la movilidad internacional del PAS con fines formativos

Programa 5. Becas Grupo de Coimbra

Programa 6. Becas co-gestionadas con el Programa PEACE de la UNESCO

Programa 7. Becas para estudios de posgrado co-gestionadas con la Fundación Carolina

Programa 8. Apoyo a nuevas iniciativas de internacionalización

- 8.1. Ayudas para la creación y consolidación de redes estables de cooperación.
- 8.2. Ayudas para la preparación de solicitudes de proyectos en el marco de programas europeos (PAP, Tempus, Erasmus Mundus, Alfa III...).
- 8.3. Ayudas para el establecimiento de titulaciones dobles, múltiples o conjuntas internacionales, incluido Erasmus Mundus Acción 1.
- 8.4. Ayudas para el fomento del plurilingüismo de los servicios de la UGR

## 8.5. Ayudas para otras acciones de internacionalización.

Programa 9. Apoyo a la gestión de las Relaciones Internacionales en los Centros

Programa 10. Premios a la excelencia en la movilidad internacional de estudiantes

La consulta del plan propio de internacionalización se puede consultar en el enlace [http://internacional.ugr.es/pages/plan\\_propio](http://internacional.ugr.es/pages/plan_propio). Anexo:

### RECURSOS PROPIOS DE FINANCIACIÓN DE PROGRAMAS DE DOCTORADO

- Plan Propio de financiación de Programas de Doctorado (Vicerrectorado de enseñanzas de Grado y Posgrado, cuya puesta en marcha está prevista a partir del curso 2013-2014 para aquellos programas verificados según el RD99/2011 y orientado a la financiación de las actividades previstas en el programa de doctorado.

- Plan propio de investigación (Vicerrectorado de Política Científica e Investigación), tiene acciones relacionadas con los doctorandos y algunas acciones que hemos incluido como actividades formativas:

#### 1. Movilidad y Perfeccionamiento de Personal Investigador

Objetivos: Fomentar e incentivar la movilidad de los investigadores, la actualización y difusión de conocimientos y el intercambio científico.

Programas:

- Programa de estancias breves en centros de investigación nacionales y Extranjeros
- Programa de estancias de investigadores de otros centros nacionales y extranjeros en departamentos e institutos o centros de investigación
- Programa de organización de congresos, seminarios y jornadas de carácter científico-técnico
- Programa de participación en congresos y reuniones científicas-técnicas de carácter internacional

### Plan Propio de Internacionalización (Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Cooperación al Desarrollo )

Su objetivo es el fortalecimiento de su dimensión internacional, empleando parte de sus presupuestos en acometer iniciativas de internacionalización no cubiertas por los diferentes programas nacionales y europeos, así como complementando los fondos externos obtenidos para su gestión. Entre sus Programas con especial incidencia en los estudios de doctorado, destacan:

- Ayudas y bolsas de viaje para estudiantes de posgrado
- Ayudas para movilidades en titulaciones conjuntas, dobles y múltiples internacionales
- Apoyo a estancias formativas breves internacionales

## FUENTES EXTERNAS DE FINANCIACIÓN

La Universidad de Granada tiene una amplísima y exitosa experiencia en la obtención de financiación en convocatorias de concurrencia competitiva y ámbito internacional, nacional y/o autonómico. Concretamente se ha situado entre las primeras universidades españolas en la captación de fondos en programas nacionales de:

- Movilidad de estudiantes en programas de doctorado con mención hacia la excelencia
- Movilidad de estudiantes para la obtención de la mención europea en el título de doctor

## Plan de financiación a programas de doctorado de la Escuela Internacional de Posgrado.

Finalmente la Escuela Internacional de Posgrado dispone de su plan de financiación a programas de doctorado, dirigido fundamentalmente a financiar actividades formativas de los programas.

## Equipos característicos

Con carácter previo, debe destacarse que la Universidad de Granada cuenta con el Centro de Instrumentación Científica, el cual pone al servicio de la comunidad científica toda una gama de instrumentos aplicables en investigación, difícilmente alcanzables por un grupo de trabajo a tenor de su coste económico, así como personal científico altamente cualificado.

## Equipamiento y Laboratorios de la Escuela de Caminos de UGR

Los diferentes laboratorios vinculados con las líneas de investigación del programa tienen las siguientes características: Laboratorio de Estructuras

El laboratorio de estructuras posee diferentes equipos, orientados principalmente a la experimentación dinámica de estructuras y la evaluación no destructiva. El equipo principal consiste en una mesa sísmica con un acelerómetro de  $\pm 8g$ , un actuador dinámico, clasificado para fatiga, y permite una gama de frecuencias desde 0 a 50Hz. La capacidad de carga es de 100kN y capacidad del momento de vuelco de 300kNm. El actuador hidráulico con capacidad mínima en fatiga de  $\pm 226kN$  (a 21MPa); un desplazamiento dinámico total 508mm y desplazamiento estático total 593.8mm. La mesa dispone de sistema de control de altas prestaciones de bucle cerrado, con capacidad para permitir que cualquier transductor, sea acondicionado por el controlador o no, sea seleccionado para control.

Para la recogida de medidas se dispone de numerosos acelerómetros y LVDTs, así como equipos de extensometría. Además, en la componente de evaluación no destructiva, se dispone de una cuba de inmersión de 3 ejes para ensayos de ultrasonidos, sistema de robotización, transductores de diferentes rangos de frecuencia, así como los equipos adicionales necesarios (amplificadores, pulsadores, osciloscopios, martillos de impacto instrumentados, etc). Por último, cabe señalar también un prensa dinámica de fatiga aleatoria de 50 kN.

## Laboratorio de Hidráulica y Cálculo

En sus instalaciones cuenta con un canal basculante, un tanque de oleaje direccional, un tanque de difusión y un dispositivo de simulación del proceso de erosión interna en presas, mediante los cuales es posible cubrir un amplio espectro de fenómenos relativos a la Ingeniería Hidráulica. Además dispone de 15 puestos de trabajo para cálculo computacional.

La aplicación de los dispositivos indicados se halla en función de la naturaleza del problema a tratar: los fenómenos de Hidráulica en cauces abiertos y canales se simulan y estudian en el canal basculante, por su capacidad para reproducir cursos de agua sobre fondos de distinta inclinación y condiciones de control; la propagación de oleaje, la acción del oleaje incidente sobre estructuras portuarias y zonas de costa, los fenómenos de reflexión, refracción y difracción, así como otros mecanismos relacionados con el movimiento ondulatorio, se estudian en el tanque de oleaje; los procesos de difusión en medios en reposo, en los cuales las diferencias de densidad entre fluidos sean el factor dominante, se observan en el tanque de difusión.

La infraestructura experimental del Laboratorio de Hidráulica presenta un alcance que se materializa en tres frentes: la aplicación docente y didáctica en asignaturas relacionadas con la Ingeniería Hidráulica, el desarrollo de Líneas de Investigación y Proyectos Fin de Carrera en los que se requiera la verificación experimental de los fenómenos interesados, y la comprobación de soluciones de proyecto, alternativas de obra y prototipos/modelos en el marco de Contratos y Convenios con administraciones y empresas.

La Hidráulica Computacional requiere de equipamiento informático adecuado (se poseen servidores y workstations con multi-núcleos y acceso a diferentes ordenadores de cálculo masivo de la UGR y externo). El software asociado a esta línea de investigación se apoya en códigos de elementos finitos, diferencias finitas y volúmenes finitos casi todos ellos desarrollados por los propios investigadores y que son proporcionados a los estudiantes total o parcialmente para su trabajo de investigación y desarrollo. Se cuenta con experiencia en desarrollo de más de 70000 líneas de código de cálculo en modelos en profundidades reducidas, modelos de transporte de sedimentos, modelos de propagación de ondas cortas y largas, modelos de partículas (acopladas y desacopladas), códigos de generación de mallas y postproceso.

## Transportes

El Laboratorio de Transportes cuenta con los siguientes paquetes de Software: VISUM (Modelización del transporte para todos los usuarios de vías públicas y sus interacciones); VISSIM (Simulación y control del tráfico de vehículos); TRANSCAD (Modelización demanda y planificación transporte, basado en GIS); OMNITRANS (Planificación y modelización del transporte); SIDRA-TRIP (Modelización de costes medioambientales e impactos de los costes del tráfico y de distintas alternativas de planificación); AMOS (Modelos de ecuaciones estructurales, para test de hipótesis y confirmación de relaciones entre variables observadas y latentes); NGENE (Diseño de experimentos de elección discreta y preferencias declaradas); MDT PROFESIONAL (Diseño y proyecto de infraestructuras del transporte); ARCGIS (Sistema de información geográfica); STATA (Análisis de datos y estadística); y WEKA (Análisis de datos mediante minería de datos).

## Tecnologías del medio ambiente

El laboratorio cuenta con dos zonas separadas, destinada una de ellas a instalaciones experimentales y otra a laboratorios de investigación los cuales están dotados de diverso equipamiento necesario para el desarrollo de trabajos de investigación en temáticas relacionadas con el tratamiento de aguas, residuos sólidos y energía. Dentro de las instalaciones experimentales destinadas a diversos proyectos de investigación son destacables las siguientes

Medidor de permeabilidad, basado en la tecnología de ósmosis inversa, mediante el cual se pueden simular operaciones de desalación, valorar problemas de ensuciamiento de membranas, comparar diversos procesos de limpieza de las mismas, etc.

Planta piloto experimental de tratamiento de aguas residuales basada en la tecnología de biorreactor de membrana. Consiste en un total de tres instalaciones, la primera consiste en un sistema de biorreactor de membrana (MBR), la segunda combina la tecnología de lecho móvil con un biorreactor de membrana (MB-MBR) y contiene carriers tanto en la zona anóxica como aerobia del biorreactor. Por último, la tercera planta consiste en un sistema MB-MBR que presenta carriers solamente en la zona aeróbica.

Pelletizadora (KAHL Mod. 14-175). Prensa granuladora de matriz plana apropiada para ensayos de granulación con materiales muy diferentes para determinar las propiedades de granulación y ensayos para la optimización de mezclas para lograr una granulación económica.

Planta piloto de lecho fluidificado semi-continua (CYCLUS ID). Consta de 4 biorreactores aerobios de 20 litros de volumen alimentados desde un depósito principal común de 100 litros de volumen mediante una bomba peristáltica Watson-Marlow 520SN (IP66/NEMA 4X) multicabezal.

El laboratorio cuenta también con gran equipamiento puesto a disposición de los grupos de investigación destacando:

- Cromatógrafo iónico de doble canal para análisis de cationes y aniones mayoritarios.
- Analizador de partículas de doble canal para rangos entre 0,2-2 y 2-125  $\mu\text{m}$ .
- Analizador de partículas con rango entre 0,1 y 900  $\mu\text{m}$  tipo Mastersizer.
- Analizador de carbono orgánico total (TOC) y carbono inorgánico total.
- Analizador de Nitrógeno Kjeldahl.
- Calorímetro (Parr Mod. 6100): permite conocer el Poder Calorífico Superior de las muestras ensayadas de acuerdo con la Norma Europea EN14918 para biocombustibles sólidos.

- Equipos de respirometría para determinación de constantes cinéticas y estequiométricas de aplicación en aguas residuales.
- Sistema de determinación de potencial Z adaptado al trabajo con membranas.
- Viscosímetros dotados de elementos de medida para muestras de baja viscosidad.
- Durómetro manual (Kahl) Apropiado para probar la dureza de pellets para trabajar en dos escalas de presión.
- Molino de bolas y molino de cuchillas (viking) para someter a las muestras recibidas a un proceso de trituración ya sea por golpeo o corte.
- Analizador TGA/DSC (Mettler Toledo) para simular procesos de combustión y pirólisis a escala de laboratorio.
- Medidor de cloruros (mettler toledo mod. g20) determinación del contenido en cloruros de la muestra analizada con nitrato de plata como agente valorante.
- Durabilímetro (Holmen Ligno-Tester) para medición de la durabilidad de pellets de madera simula las condiciones de transporte de pellets de madera desde la fábrica hasta el lugar de uso. Permite el cálculo de la cantidad de material fino y de la durabilidad mecánica. El analizador Ligno-Tester está dirigido específicamente a los productores de pellets de madera que deseen ajustarse a la Certificación ENplus del Consejo del Pellets de la Unión Europea, que se basa en la Norma Europea EN 14961-2.

Laboratorio de Ingeniería de la Construcción

Este laboratorio cuenta con el siguiente equipamiento

MAQUINA DE ENSAYOS UIV-1000-W

MÁQUINA DE ENSAYOS UFIB-100-DW

MÁQUINA DE ENSAYOS MEH-3000-PTW

MÁQUINA DE ENSAYOS IBTH-2730

EXTENSÓMETRO (SENTIDO TRACCIÓN) IB-3545-025-M-010-ST

EXTENSÓMETRO MFA 20

EXTENSÓMETRO IB-3542-025M-010-ST EXTENSÓMETRO IB-3542-025M-010-ST

EXTENSÓMETRO ME 46

MAQUINA DE ENSAYOS TESTRONIC 100 MDZ

AMASADORA

WHEEL TRACKING

CABINA WHEEL TRACKING

HORNO DE IGNICIÓN TROXLER NTO

COMPACTADOR DE IMPACTOS

CABINA COMPACTADOR DE IMPACTOS

COMPACTADOR DE SEGMENTOS DE RODILLO

ESTUFA DE DESECACIÓN

ESTUFA DE DESECACIÓN VENTILACIÓN FORZADA DE AIRE

MAQUINA DESGASTE LOS ANGELES, CON BOLAS DE ABRASIÓN

PLACA DE CARGA

EXTRACTOR UNIVERSAL

CPA

COMPACTADORA AUTOMATICA SUELOS PARA REALIZAR LA COMPACTACION DE MUESTRAS EN LOS SIGUIENTES ENSAYOS: PROCTOR NORMAL,PROCTOR

MODIFICADO,CBR,GRAVA CEMENTO Y SUELO CEMENTO SEGÚN NORMAS,COMPLETO CON ACCESORIOS PARA COMPACTACIÓN CBR Y PROCTOR

EQUIPO COMPLETO PARA LA DETERMINACION DE LA DENSIDAD IN SITU POR EL MÉTODO DE LA ARENA.

MARTILLO VIBRANTE TIPO KANGO CON APLICACION DE 168-209 RAD/SEG Y 1699 RPM POTENCIA 900W PESO 16 KG.

PLACA CALEFACTORA 4 PUESTOS

EQUIPO PQI 301. MEDIDOR DE DENSIDADES EN AGLOMERADOS

EQUIPO MANCHA DE ARENA

PERMEÁMETRO LCS

2 x BAÑO PROBETAS MARSHALL

UNIDAD REFRIGERACIÓN PARA BAÑO

2 x PUENTE TERMOSTÁTICO para 99.9 GFO.C. lectura digital.

CUBETA EN METACRILATO, para ensayar picnómetros.

Evaporador rotativo con baño calefactor digital con regulación electrónica de la temperatura de 20 a 180 grados y regulación electrónica de la velocidad de 20 a 270 rpm. Con dotación de vidrio. Dispone de elevador motorizado. Conexión 220 V 50Hz

Botella Woulff con abrazadera para la separación de los disolventes residuales. Adecuada para la protección de la bomba de vacío rotavac.

Bomba de vacío de tipo membrana de dos cabezales

Refrigerante completo con matraz de 250 ml, para precipitar la condensación de disolventes residuales

PENDULO WESSEX

EQUIPO DE VACÍO: RECIPIENTE INOXIDABLE, BOMBA DE VACÍO, CONTROLADOR DE VACÍO Y VÁLVULA DE VACÍO

ESTUFA DE PERDIDA POR CALENTAMIENTO EN MASA Y EN PELICULA DELGADA

BALANZA DE 3000 GRS CAPACIDAD Y 0,1 GR SENS

BÁSCULA 30 KGS CAPACIDAD Y 10 GRS PRECISION

BALANZA 220 GRS CAPACIDAD Y 0,1 MG SENSI

BALANZA 6400 GRS CAPACIDAD Y 0,01 G SENSI

MICROSCOPIO PROFESIONAL

AGITADOR DE SULFATOS POR VOLTEO y 12 frascos de vidrio

HORNO MUFLA

VISCOSÍMETRO SAYBOLT Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

CENTRÍFUGA

PENETRÓMETRO

APARATO DE ANILLO Y BOLA

MAQUINA ABRASACIÓN LECHADAS BITUMINOSAS

EQUIPO TORSIÓN

DETERMINACIÓN CARGA DE LAS PARTÍCULAS E.B.

TAMIZADORA DE BARRIDO POR AIRE

COMPACTADOR GIRATORIO GYRO3

EXTRACTOR DE REFLUJO EN CALIENTE SEGÚN NORMA UNE 12697-1 ANEXO B1.2.

TERMOSTATO DE INMERSIÓN DIGITAL

REÓMETRO DE CORTE DIRECTO (DSR II 10 Asphalt Rheometer (Air Bearing))

MARCO DINÁMICO MULTIENSAYOS

Laboratorio de Ingeniería del Terreno

El laboratorio de Ingeniería del Terreno está ubicado en la Planta -2 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Consta de dos dependencias, la primera, con una superficie de 80 m<sup>2</sup>, se dedica fundamentalmente a investigación; la segunda, con 95 m<sup>2</sup>, cuenta con un aula de informática y 28 puestos de trabajo donde actualmente se imparte docencia práctica de las asignaturas "Mecánica del Suelo y Rocas. Geotecnia", "Cimientos en la Ingeniería Civil", "Geotecnia de Obras Civiles" y "Métodos Avanzados de Reconocimiento de Terrenos" del Grado en Ingeniería Civil; "Dinámica de Suelos y Rocas" de la titulación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, "Geología Aplicada a la Ingeniería" de la Licenciatura en Ciencias Geológicas, "Mecánica de suelos" y "Análisis de la susceptibilidad frente a riesgos geológicos mediante el uso de ArcGIS" del Máster Oficial en Geología Aplicada a la Obra Civil y los Recursos Hídricos.

El laboratorio está adscrito al Área de Ingeniería del Terreno del Departamento de Ingeniería Civil y tiene asignado un técnico especialista.

El laboratorio está equipado con el material necesario para la ejecución y docencia de los de los siguientes ensayos principales:

Resistencia, deformación y compactación de suelos:

- Consolidación unidimensional de una muestra de terreno (UNE 103405/94).
- Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro (UNE 103602/96).
- Ensayo de hinchamiento libre en edómetro (UNE 103601/96).
- Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe (UNE 103600/96).
- Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo (UNE 103400/93).

- Ensayo de corte directo en suelos (UNE 103401/98).
- Ensayo de corte anular en suelos (ASTM D 6467 – 06a).
- Ensayo triaxial en suelos (Norma UNE 103402-93)
- Determinación de la humedad óptima y densidad máxima mediante el ensayo Proctor ( UNE 103-500-94 y UNE 103-501-94).
- Determinación del índice CBR (ASTM D 1883-05).

Resistencia y deformación de rocas:

- Resistencia a la compresión uniaxial (UNE 22950-1/90).
- Determinación indirecta de la resistencia a tracción (ensayo brasileño) (UNE 22950-3/90).
- Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson (UNE 22950-3/90).
- Resistencia a la carga puntual (UNE 22950-5/98).
- Determinación de la durabilidad de rocas mediante el método SEHUDES (NLT 251).

Además cuenta con equipamiento para la realización de los siguientes ensayos in situ, entre otros:

- Determinación de la resistencia del terreno a la penetración dinámica y estática: ensayos DPL, DPSH y CPT.
- Determinación de la resistencia a la cizalla en materiales cohesivos y saturados mediante el ensayo escisiométrico.
- Determinación de la velocidad de propagación de las ondas P, profundidad y espesor de los materiales de un terreno mediante la sismica de refracción.
- Determinación de la velocidad de propagación de las ondas sónicas: módulo de Young y coeficiente de Poisson dinámicos mediante ultrasonidos.
- Determinación de la profundidad y espesor de los materiales de un terreno mediante el Georadar.