



RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

1.1. Recursos Materiales y Servicios

Actualmente, la Universidad de Huelva cuenta con recursos docentes adecuados y suficientes para la impartición de la docencia de este Máster. La Escuela Técnica Superior de Ingeniería se encuentra ubicada en el Campus de La Rábida y en ella se imparte diversos títulos dentro de la rama de Ingeniería: Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Agrícola, Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos, Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Energética y Grado en Ingeniería Química Industrial. La docencia teórica y práctica de las distintas materias del programa será impartida fundamentalmente en el Campus de La Rábida y en el Campus de El Carmen.

El Campus de La Rábida tiene una superficie de 333.607,9 m² y está formado por 12 edificios y tiene una superficie de 333.607,9 m². Cuenta con un aulario formado por 18 aulas, además de otras 6 ubicadas en otros edificios. Dispone de laboratorios de docencia e investigación, salas de grados, salón de actos, un comedor de 495.93 m², servicio de reprografía, zonas ajardinadas, salas de lectura, biblioteca y salas de estudio. En todo el campus existe conexión *Wifi*. Existen dos aulas de estudios que los estudiantes pueden utilizar para realizar trabajos en grupo y una sala de descanso. Además, para este fin, los alumnos pueden reservar cualquier aula o sala de reuniones disponible en el Campus, mediante la aplicación de reserva de aulas disponible en la web del Centro.

La docencia teórica se desarrollará, fundamentalmente, en el Aulario Alonso Barba mientras que las clases prácticas se impartirán en los distintos laboratorios del Campus de La Rábida. El aulario Alonso Barba es un edificio de dos plantas con una superficie de 4031,86 m². Cuenta con 18 aulas de distinta capacidad (4 aulas con capacidad para 35 alumnos cuyo tamaño está entre los 51 m² y los 57 m², 2 con capacidad para 42 alumnos y 54,41 m², 6 con una capacidad de 70 alumnos y un tamaño entre 100 y 112 m² y 6 con capacidad para 129 alumnos de 167,14 m² cada una) distribuidas en ambas plantas. Todas cuentan con mesa tecnológica, retroproyector de transparencias, video-proyector, acceso a Internet por cable, cobertura WIFI, equipo de audio, pizarra y climatización. Además, en dos de estas aulas se encuentra instalada una pizarra digital interactiva. Tres aulas de este edificio cuentan con pizarra digital. Un aula está dotada



con mesas móviles, lo que la hace muy adecuada para actividades docentes que requieran que los alumnos trabajen en grupo (cuando no hay docencia asignada, esta sala se utiliza como sala de estudio). En la planta superior se encuentran ubicadas, además, las delegaciones de alumnos y una sala de reuniones/estudio. En la planta baja está el servicio de reprografía y el Aula Magna, la cual tiene una capacidad para 268 personas y 459,73 m².

La docencia de prácticas se realizará en las aulas de informática del Edificio Von Neumann en el Campus de la Rábida y los laboratorios docentes específicos disponibles en el Campus de La Rábida. Este Centro cuenta con 40 laboratorios docentes, con una capacidad media de 20 alumnos. Además, los laboratorios de investigación pueden utilizarse para realizar prácticas en grupos reducidos.

Para las sesiones de tutoría se utilizarán las zonas de despachos del personal académico. En los Salones de Grados y el Aula Magna se imparten conferencias que puedan ser de interés para los estudiantes y profesorado, se realizan las lecturas de los Trabajos Fin de Grado y se realizarán las de los Trabajos Fin de Máster, defensas de Tesis Doctorales, etc.

También se utilizarán, las aulas de teoría disponibles en el Campus del Carmen. Éstas están ubicadas en el Edificio Galileo Galilei, el cual dispone de 22 aulas con capacidad para un total de 1902 estudiantes y una superficie útil de 2628 m². Las aulas tienen distintas capacidades (entre 30 y 126 estudiantes) y todas ellas están equipadas con pizarra, retroproyector, video-proyector, acceso a Internet y equipos de audio. Posee un servicio de reprografía y tres salas de estudio con 148 puestos de trabajo y 326 m² de superficie. En dicho campus también puede impartirse docencia práctica en las aulas de ordenadores del Edificio Pérez Quintero, que cuenta con 10 aulas con 28 puestos (3 de ellas están destinadas a aulas de libre acceso).

Los estudiantes podrán hacer uso de los servicios de la Biblioteca Central de la Universidad de Huelva, ubicada en el Campus de El Carmen y de los servicios de la Biblioteca ubicada en el Campus de La Rábida. La colección documental de las bibliotecas de la Universidad de Huelva se compone de 236.000 monografías impresas y más de 186.858 en soporte electrónico, 4598 revistas científicas, 3300 mapas, 6300 materiales audiovisuales (registros sonoros, CDs, vídeos, etc.).



En la Tabla 7.1.1 se muestra una descripción general de los espacios con los que se cuenta para llevar a cabo la docencia del Máster.

Tabla 7.1.1.- Descripción general de espacios.

Descripción general del espacio	Cantidad	Capacidad	Dimensión (m ²)
Aula de teoría en el Campus de La Rábida (aulario Álvaro Alonso Barba)	24	entre 21 y 129	entre 42,72 y 167,14
Aula de teoría en el Campus de El Carmen (aulario Galileo Galilei)	22	entre 30 y 126	2628 en total
Aula de ordenadores en el Campus de La Rábida (edificio Von Neumann)	11	28	entre 64 y 125,23
Aula de ordenadores en el Campus de El Carmen (edificio Pérez Quintero)	10	28	23
Laboratorios docentes específicos en el Campus de La Rábida	41	20	entre 30,5 y 164,11
Laboratorios docentes específicos en el Campus de El Carmen	3	20	60
Laboratorios de investigación en el Campus de La Rábida	8		entre 20,57 y 88,41
Laboratorios de investigación en el Campus de El Carmen	8		Entre 60, 300
Salas de Grados	2	60	89,83
Aula Magna	1	268	459,73
Reprografía	1		53,46
Salas de Juntas y Reuniones	2		28,11
Salas de Estudio y Descanso	3	(48-96)	(171,67-276,47)
Despachos	186		
Biblioteca Central de la Universidad de Huelva (Campus de El Carmen)	1		
Biblioteca del Campus de La Rábida	1		
Comedor cafetería	1		

El departamento que soportará la mayor dedicación docente en el Máster de Ingeniería Química es el “Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica”. Este departamento cuenta con 4 laboratorios docentes en el Campus de la Rábida, que suman una superficie de aproximadamente unos 360 m², en los cuales se realizarán prácticas tanto a escala de laboratorio como planta piloto. Además, el departamento cuenta con tres laboratorios ubicados en el Campus del Carmen, de 60 m² cada uno, adaptados para la realización de montajes y prácticas a escala de laboratorio. Todos estos espacios, y el equipamiento, montajes y plantas pilotos instalados en ellos, han venido siendo utilizados por los alumnos de las titulaciones “Ingeniería Química” e “Ingeniería Técnica Industrial: Especialidad en Química Industrial” que han sido sustituidas por el “Grado en Ingeniería Química Industrial”.



Además, con objeto de que los alumnos del Máster en Ingeniería Química adquieran un nivel de competencias adecuado para la continuación de estudios de doctorado en el área de la Ingeniería Química, estos contarán con el equipamiento y laboratorios de investigación del departamento y del Centro de Investigación en Tecnología de Productos y Procesos Químicos (Pro²TecS). La investigación realizada por los profesores e investigadores involucrados en los mismos, directamente relacionada con el “Diseño de Procesos y Productos Químicos”, se encuentra centrada en las siguientes temáticas:

- Reología e Ingeniería de Fluidos complejos
- Tecnologías de materiales bituminosos
- Tecnologías de lubricantes, bio-lubricantes y biocombustibles
- Nuevos productos y procesos para la valorización de la biomasa (Biorrefinería)
- Polímeros y biopolímeros-materiales bioplásticos
- Tecnología de productos alimentarios y farmacéuticos
- Energía y procesos termoquímicos
- Procesos de adecuación medioambiental de contaminantes

Contando para ello con una superficie de laboratorios de investigación y planta piloto de unos 800 m² y un amplio equipamiento científico, que se pretenden utilizar de forma flexible y coordinada en las asignaturas y Proyectos Fin de Máster que lo requieran:

Ingeniería de Fluidos Complejos

- Reómetro de velocidad de cizalla controlada, modelo ARES (TA Instruments) (2 uds.)
- Reómetro capilar multipaso Cambridge Multipass Rheometer MK-4
- Reómetro de sólidos DMS 6100 (Seiko)
- Reómetro de esfuerzo controlado RS150 (ThermoHaake)
- Reómetro de esfuerzo controlado Physica MCR-501 (Anton-Paar)
- Reómetro de esfuerzo controlado Physica MCR-301 (Anton-Paar) (2 uds.)
- Reómetro capilar RheoCap S20 (ThermoHaake)



- Reómetros de esfuerzo controlado, Gemini Advanced Rheometer (Bohlin Instruments)
- Reómetro de esfuerzo controlado RS 600 (ThermoHaake)
- Reómetro de esfuerzo controlado MARS (ThermoHaake) (2 uds.)
- Reómetro de esfuerzo controlado con dispositivo de microscopía RheoScope (ThermoHaake)
- Máquina de ensayos AG-10/5/1KN-IS-MS (Shimadzu)
- Microscopio de fuerza atómica, AFM: Multimode-NanoScope IV (Veeco)
- Analizador de distribución de tamaños de partícula por difracción láser Malvern MasterSizer 2000
- Microscopio óptico Olympus BH2
- Cámara de cizalla Cambridge Shear System 450 (Linkam Scientific Instruments)
- Analizador TLC/FID Iatroscan MK6
- Calorímetro diferencial de barrido Q-100 (TA Instruments)
- Analizador termogravimétrico, TGA Q-50 (TA Instruments)
- Exstar TG/DTA 6200 (Seiko)
- Agitadores convencionales de baja cizalla: IKA RW20; IKA Eurostar (IKA)
- Homogeneizadores de alta cizalla del tipo rotor-estator IKA T25 (IKA)
- Homogeneizadores de alta cizalla del tipo rotor-estator IKA T50 (IKA)
- Homogeneizadores de alta cizalla del tipo rotor-estator IKA RW28 Werke (IKA)
- Homogeneizadores en línea de alta cizalla del tipo rotor-estator: IKA SuperDispax (IKA) (2 uds.)
- Homogeneizadores en línea de alta cizalla del tipo rotor-estator: IKA Labor-Pilot 2000/4 (IKA)
- Planta piloto de procesado de grasas, tipo reactor-mezclador con dispositivo IKA-Visc (IKA)
- Homogeneizador alta Presión (Microfluidizer Processor) M-110L (Microfluidics)
- Sistema automático de regulación de temperatura modelo LR2-ST (IKA)
- Extrusora de simple y doble husillo PolyLab (ThermoHaake)



- Extrusora de doble husillo Eurolab 16 (ThermoScientific)
- Amasadora con medida de par de torsión PolyLab (ThermoHaake)
- Mezcladores estáticos: Statiflo y BRAN+LUEBBE
- Penetrómetro universal SETA 17192-2 (Stanhope-Seta) (2 unds.)
- Unidad de ensayo anillo-bola SETA 21000 (Stanhope-Seta)
- Estufa de envejecimiento en película giratoria RTFOT (Controls)
- Dispositivo de envejecimiento acelerado a presión PAV (Prentex)
- Ductilómetro marca Controls
- Autoclave (Raypa)
- Cromatógrafo por permeación de gel (GPC), modelo GPC-M150/VISCOM con detector de índice de refracción (Waters)
- Rayos X Spectrometer "D8 Advance" (Broker)
- Aparato para separación de aceite de productos durante su almacenaje (Stanhope-Seta)
- Liofilizador Virtis Advantage (Hucha-Erlöss)
- Troqueladora ATS Faar (Metrotec)
- Prensa de platos calientes
- Densímetro DMA 500 (Anton Paar)
- Equipo para determinar las pérdidas de lubricante ("leakage tendency") en rodamientos, Petrotest modelo 17-0450 (Stanhope-Seta)
- Equipo para determinar la estabilidad de grasas frente al laminado Seta-Shell-Roll, con cilindros de 5 kg en cámara termostatada (Stanhope-Seta)
- Equipamiento necesario para llevar a cabo ensayos de estabilidad a la oxidación por el método de la bomba de oxígeno (Stanhope-Seta)
- Planta de ensayos dinámicos de degradación de térmica de fluidos termo-solares HTF.



Fraccionamiento de biomasa. Pasta celulósica y papel

- Reactor alta Presión 2 l. Parr
- Reactor alta Presión 8 l. Parr
- Reactor Media Presión M-K System 10 l.
- Pulper 50 l. Metrotec
- Centrifugadora de pasta Zanussi
- Pulper Laboratorio 2 l. Heidoph
- Shopper- Riegler PTA
- Formador de Hojas Metrotec
- Secador de Hojas IDM Test
- Refinador Sprout REGMED
- Pila Valley PTA
- Tamizador de Materia Prima VIPOWER
- Sierra circular Atlantic
- Estufa de Acondicionamiento DYCOMETAL
- Prensa de Hojas Metrotec
- Biotrituradoras

Compost y Olores

- Reactor Compostaje KOLLVIK piloto
- Reactor Compostaje KOLLVIK industrial
- Reactores de compostaje (30 uds.)
- Nasal Ranger
- Nariz electrónica
- Medidor COV ppb

Equipos de Análisis

- HPLC Agilent 1200 Series
- CG-MS SHIMADZU



- TGA METTER-TOLEDO
- Equipo UV Genesys 10 Thermo
- Calorímetro Parr 6200, Dist. Biometra
- Estación electroquímica IJCambria, CHI650A (electrodo de gota controlada de mercurio BAS, MF-9058)

Material General

- Autoclave Tuttnauer
- Autoclave Selecta
- Baños termostatizados JP Selecta (2 unds)
- Baño termostatizado para viscosidad JP Selecta
- Baño Ultrasonidos Power Sonic
- Agitador Termostatizado JP Selecta
- Frigorífico AEG
- Congelador 560 l. LYNK
- Congelador 160 l. IGNIS
- Bombas de vacío Vacuumbrand (2 unds)
- Armarios de gases
- Estufa 2m³
- Estufa
- Compresor
- Astilladora
- Picadora
- Molino Retsch
- Liofilizador TELSTAR
- Reactor Ensayos Térmicos
- Molino Laboratorio (IKA)
- Destilador de Agua Bidestilada Millipore



- Balanzas Análíticas COBOS (2 unds)
- Granatarios COBOS
- Granatarios RADWAG

Enseñanza virtual

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería hace un uso mayoritario de las herramientas del Campus Virtual. En la actualidad, el Vicerrectorado de Tecnologías e Infraestructuras gestiona el Campus Virtual de la UHU en una plataforma que utiliza la aplicación de software libre Moodle. Dicha plataforma es utilizada por la mayoría de las asignaturas de las titulaciones de Ingeniería consiguiendo una notable mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mecanismos para garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios y su actualización

Todas las instalaciones son adecuadas en número, calidad, distribución y equipamiento. Periódicamente, se realizan labores de revisión y mantenimiento tanto por el Vicerrectorado de Tecnologías e Infraestructuras, como por la propia Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

Convenios para la realización de Prácticas en empresas

El Plan de Estudios propuesto para este título de Máster ofrece al estudiante la posibilidad del reconocimiento de créditos optativos por la realización de prácticas externas en empresas. El procedimiento que gestiona la realización de estas prácticas está regulado por la Normativa de Prácticas Externas de la Universidad de Huelva, aprobada por Consejo de Gobierno de 29 de octubre de 2012. Esta normativa establece que la gestión de las prácticas, así como la captación de entidades colaboradoras para la realización de las mismas, se realizará a través del Área de Prácticas del Servicio de Orientación, Información, Prácticas para el Empleo y el Autoempleo (SOIPEA) de la Universidad de Huelva. Por tanto, este Título de Máster se acogerá a los convenios que establezca el Área de Prácticas del SOIPEA de nuestra Universidad.

El Título de Máster en Ingeniería Química sustituye al Segundo Ciclo de la Titulación de Ingeniería Química, titulación que actualmente se encuentra en su último curso



académico con docencia presencial. Dado que el Plan de Estudios de este Segundo Ciclo contempla un reconocimiento de créditos de libre configuración por la realización de prácticas externas en empresas, regulado en los mismos términos de gestión que se establecen ahora para el Título de Máster, ya existe una relación de empresas que han firmado un convenio de colaboración con la Universidad de Huelva para que los estudiantes de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería puedan realizar prácticas en ellas. Todos estos convenios, firmados para acoger a nuestros estudiantes de Ingeniería Química, se aplicarán y vincularán a nuestros futuros estudiantes de este Título de Máster.

A continuación se detalla la relación de empresas que se encuentran actualmente en esta situación:

- ATLANTIC COPPER, S.L.U.
- CEPESA QUÍMICA, S.A.
- CEPESA REFINERIA LA RABIDA
- ERCROS S.A.
- FERTIBERIA S.A
- HUDISA DESARROLLO INDUSTRIAL, S.A.
- LABORATORIO QUÍMICO ONUBENSE, S.L.
- ALGRY QUÍMICA, S.L.
- CÍTRICOS DEL ANDÉVALO S.A.
- USISA

(*): Información facilitada por el Área de Prácticas del Servicio de Orientación, Información, Prácticas para el Empleo y el Autoempleo de la Universidad de Huelva, así como aquellas que tienen colaboración con el actual Máster Oficial en Formulación y Tecnología del Producto.

1.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

En la actualidad, la Universidad de Huelva y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería cuentan con los recursos materiales necesarios para implantar el Máster en Ingeniería



Química. No obstante, la Universidad de Huelva se encuentra en un continuo proceso de mejora de servicios e instalaciones.

Está previsto que gran parte de las titulaciones que actualmente se imparten en el Campus de La Rábida, pasen a impartirse en el campus de El Carmen. Para ello, está en una fase muy avanzada de construcción el nuevo edificio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, que albergará los despachos del profesorado, zonas de administración y laboratorios de docencia e investigación.

El nuevo edificio contará con 129 despachos individuales de profesores, 30 despachos dobles y 8 salas de becarios, además de las zonas dedicadas a la administración departamental y del Centro. Contará con 64 laboratorios y una planta piloto, una Sala de Grados de 148,97 m², 2 Salas de Reuniones de 22,49 m², 2 Seminarios de 30 m², 2 Salas de Estudio de 88,21 m², una Sala de Juntas de 163,57 m², zonas de almacenes y archivos, secretaría, conserjería, delegación de alumnos, cafetería y un Salón de Actos. Estos espacios se distribuyen según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 7.2.1.- Descripción de espacios en el Nuevo Edificio Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Descripción	Cantidad
Salas de Becarios	8
Zonas de Administración y dirección departamental y del centro	14
Despachos Dobles	30
Despachos Individuales	129
Laboratorios	65
Salas de reprografía	6
Secretaría	1
Delegación de alumnos	1
Salón de Actos	1
Salas de Reuniones	2
Seminarios	2
Sala de Estudios	2
Sala de Juntas	1
Aula de Grados	1
Conserjería	1
Cafetería	1

Asimismo, para albergar la docencia teórica de estas titulaciones se ha construido recientemente en el campus de El Carmen un nuevo Aulario con 6 aulas de informática con 28 puestos cada una, 7 aulas con 40 puestos, 4 aulas con 100 puestos, 2 aulas de



80 puestos y 5 aulas de 70 puestos, así como 2 aulas de dibujo con 63 y 56 puestos respectivamente.

De cualquier manera, atendiendo a los medios materiales y profesorado detallados en esta memoria, que son el resultado de la prolongada trayectoria docente y reconocida actividad investigadora de la Ingeniería Química en la Universidad de Huelva, se considera que la implantación de los estudios de Máster en Ingeniería Química no requerirá de recursos adicionales a los que ya se dispone.