

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

El título de Grado en Ingeniería Química se imparte en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid. En primer lugar indicar que la UAM atiende los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003 del 2 de diciembre, sobre igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad: de este modo las aulas y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UAM están adaptados a estudiantes con algún tipo de discapacidad motora.

Para el buen funcionamiento y mantenimiento de todos los servicios se dispone de un Vicedecanato de Infraestructuras y Seguridad que se encarga de todo ello. Además, con casi un curso académico de antelación, se hace la previsión de gasto de material fungible e inventariable para garantizar unas enseñanzas prácticas de calidad. En este sentido, los departamentos responsables de esta docencia elevan su petición al Administrador Gerente de la Facultad, perteneciente al Área de Gestión académica, económica e infraestructuras, que coordina la Comisión Económica del Centro, que a su vez es el responsable de elevar a la Junta de Facultad una propuesta de gasto definitiva.

[A continuación se detallan los recursos materiales y los servicios de los que dispone el Grado en Ingeniería Química.](#)

Aulas.

[Desde su creación, el Grado en Ingeniería Química dispone de cuatro aulas, con una capacidad superior a 100 alumnos en el que se imparten las clases magistrales. Estas aulas están situadas en el mismo módulo, lo que facilita la interacción entre los estudiantes de la titulación. Para la impartición de los seminarios se dispone de otras 6 aulas con capacidad para 25 estudiantes. Por último, los profesores de la titulación tienen a su disposición una Sala de Grados que puede utilizarse para conferencias y para la defensa del Trabajo Fin de Grado.](#)

Todas las aulas están equipadas con los medios audiovisuales necesarios (megafonía, cañones de proyección, ordenadores, etc.) y disponen de conexión inalámbrica y por cable de alta velocidad a Internet. Asimismo, todas las aulas poseen sistemas de climatización y la acústica e iluminación de las mismas es adecuada para la impartición de las clases.

Laboratorios docentes.

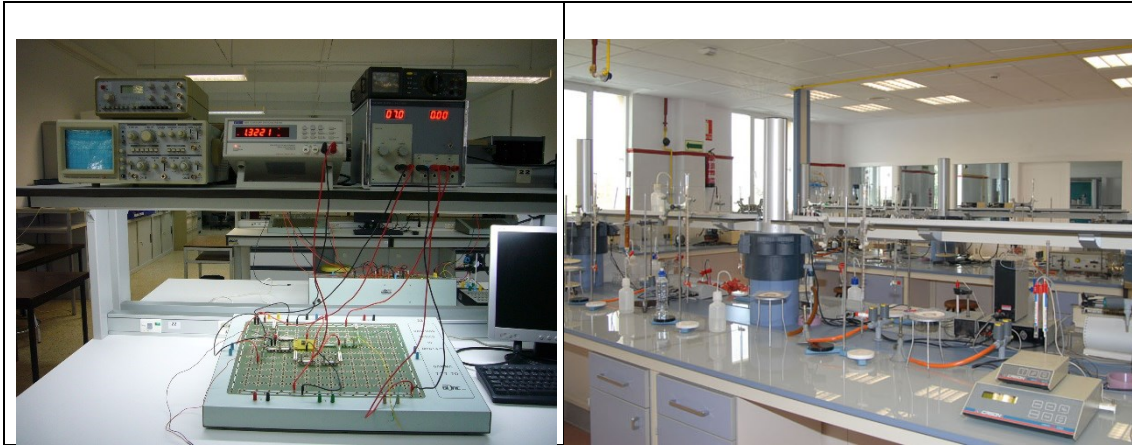
[El Grado en Ingeniería Química dispone de tres laboratorios exclusivos situados en el edificio de Planta Piloto de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, con capacidad unitaria para 40 estudiantes y en los que se llevan a cabo las prácticas correspondientes a las asignaturas de \[Experimentación en Ingeniería \\(anteriormente denominada Experimentación en Ingeniería Química I\\)\]\(#\), \[Experimentación en Ingeniería Química II\]\(#\) y aquellos laboratorios relacionados con asignaturas optativas \[Ingeniería de Procesos Biotecnológicos\]\(#\) y \[Diseño e Instalaciones de Tratamiento de Agua\]\(#\). Cada laboratorio dispone de un almacén y una antesala equipada con taquillas individuales y perchero.](#)

Asimismo, en la Planta Piloto de este mismo edificio se realizan las prácticas correspondientes a la asignatura Laboratorio de Desarrollo Industrial y a la asignatura optativa Tecnologías para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos.

Las prácticas vinculadas a las asignaturas Experimentación en Química, **Electrotecnia (antigua Ingeniería Eléctrica y Electrónica)** y Biología y Bioquímica, en las que están involucrados otros departamentos de la Facultad de Ciencias, se realizan en los laboratorios docentes de los respectivos departamentos. Concretamente, las prácticas relativas al área de Química Analítica se realizan en 2 laboratorios con capacidad para 40 alumnos cada uno, las relativas al área de Química Inorgánica se realizan en 1 laboratorio con una capacidad de 80 estudiantes, las relativas al área de Química Orgánica se realizan en 1 laboratorio con capacidad para 80 estudiantes, las relativas al área de Química Física se realizan en 3 laboratorios con capacidades de 27 estudiantes cada uno de ellos. Las prácticas vinculadas a la asignatura Ingeniería Eléctrica y Electrónica se realiza en 1 laboratorio con capacidad para 30 estudiantes.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestran imágenes de algunos de estos laboratorios.





En todos los casos, los laboratorios están equipados con el material necesario para la correcta ejecución de las prácticas de laboratorio, incluyendo montajes (tanto a escala de laboratorio como a escala de planta piloto) material fungible, medios informáticos y equipos de análisis. Los laboratorios disponen de las medidas de seguridad e higiene (campanas extractoras de gases, lavadores de ojos, botiquines, extintores, salidas de emergencia, etc.) necesarios para llevar a cabo las prácticas de las diferentes asignaturas con carácter experimental de manera segura. Cada laboratorio dispone de depósitos para la recogida selectiva de los diferentes tipos de residuos generados en las prácticas, que periódicamente son retirados por una empresa gestora de residuos contratada por la Universidad. El suministro de gases de laboratorio se realiza desde instalaciones y casetas situadas, por razones de seguridad, en el exterior del Edificio.

Cada uno de estos Laboratorios docentes tiene asignado un coordinador que se responsabiliza del correcto mantenimiento y renovación del equipamiento contando además con un técnico de apoyo asignado al laboratorio docente. La reparación de equipos, cuando sea necesaria, será llevada a cabo por el técnico de apoyo o los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación de la UAM (SEGAINVEX). Cuando esto no es posible, el mantenimiento y/o las reparaciones las realizan las casas comerciales correspondientes.

La información siguiente detalla los laboratorios docentes empleados en las materias del módulo de la Rama Industrial, teniendo en cuenta el informe de ANECA. Los Montajes experimentales se distribuyen entre la Planta Piloto y 3 laboratorios del Edificio de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. Cada laboratorio cuenta con 40 puestos en los que se distribuyen las siguientes prácticas de laboratorio:

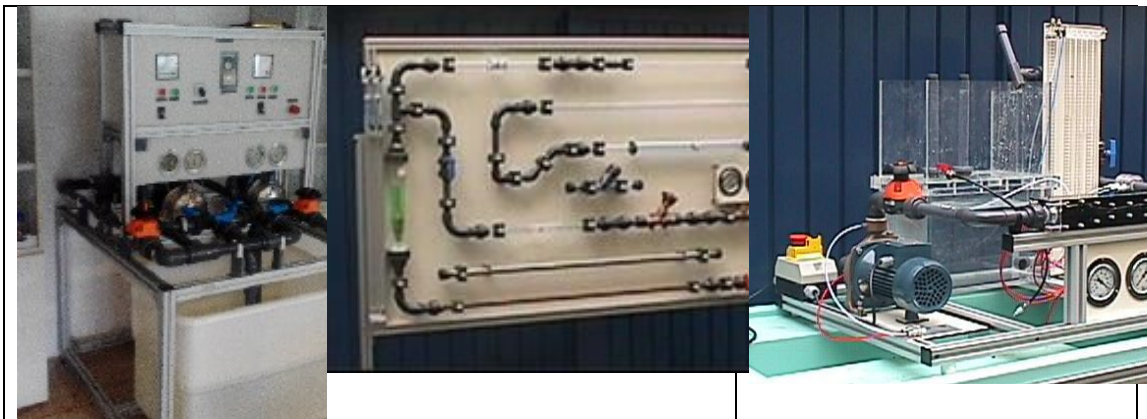
Materia: Materiales

- **Laboratorio:** 03.PIQ/PTA.DI.001
- **3 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 100%
- **Breve descripción:** Se dispone de 3 equipos a nivel de planta piloto para la determinación de propiedades mecánicas de materiales: ensayos de resiliencia, dureza y fatiga. A modo de ejemplo se muestran las siguientes imágenes.



Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería

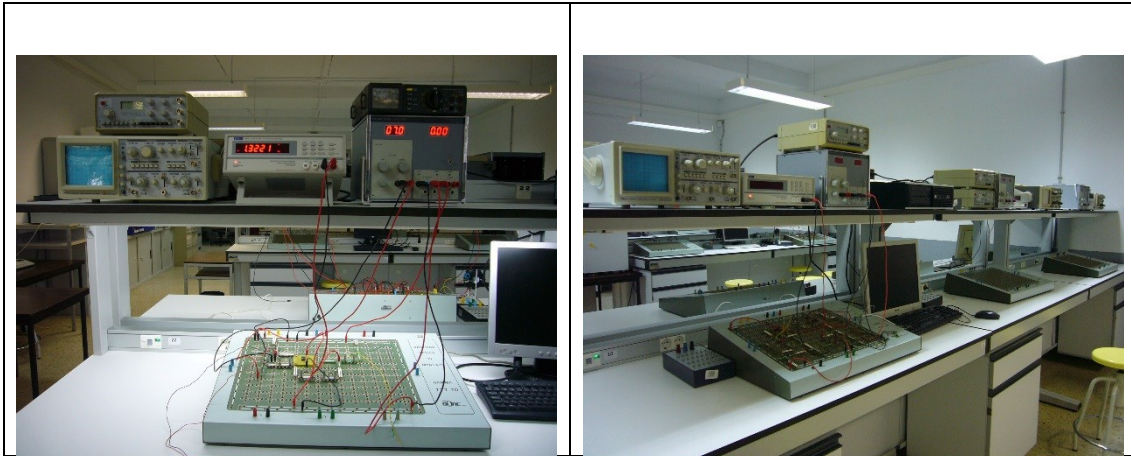
- **Laboratorios:** 3.IQ.LD.004 y 03.IQ.LD.102
- **20 Instalaciones**
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 75 %**
- **Breve descripción:** Se dispone de 12 instalaciones dedicadas a Ingeniería de Fluidos, 6 a Ingeniería Energética y Transmisión de calor y 2 a Termodinámica de los Procesos Industriales. A modo de ejemplo se presentan las imágenes de algunos de ellos.



Materia: Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática

- **Laboratorio de Electrónica:** 01.12.LD.302
- **Puestos de trabajo:** 30
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 22%
- **Breve descripción:**
 - 1 panel de montajes analógicos
 - 1 fuente de alimentación múltiple
 - 1 generador de funciones
 - 1 osciloscopio de dos canales
 - 1 multímetro digital Promax
 - 1 multímetro digital TTI
 - 1 caja de resistencias variable

El laboratorio dispone también de un trazador de curvas y dos puentes RLC para test de elementos, así como de componentes pasivos y dispositivos, cableado y otros elementos de conexión, para la implementación de los circuitos estudiados en la asignatura.



Se complementa con prácticas de Control de Procesos ubicadas en

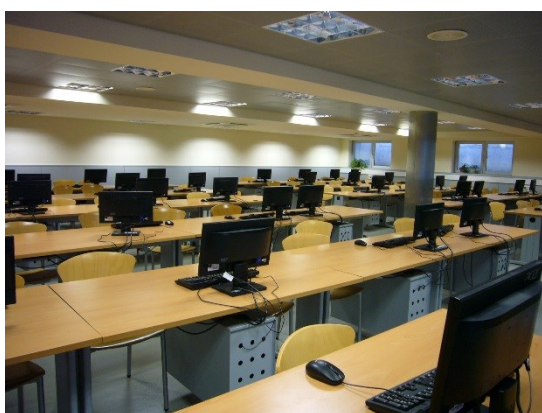
- **Laboratorio : 03.IQ.LD.102**
- **2 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 100%**
- **Breve descripción.** La instalaciones constan de:
 - UCP-P que consta de una línea principal de aire sobre la que actúan diferentes medidores de presión / caudal y la válvula neumática, una línea secundaria de aire que da servicio a la válvula neumática y un controlador PID conectado a PC para su operación.
 - UCP, Módulo de Control de Caudal, con dos depósitos para almacenar agua, dos bombas centrífugas para la impulsión del líquido y una serie de válvulas y medidores necesarios para el control del caudal, nivel y temperatura.

Las siguientes imágenes muestran algunas instalaciones, a modo de ejemplo.



Aulas de informática.

En lo referente a prácticas con medios informáticos, la Facultad de Ciencias cuenta con doce aulas de informática con un total de casi 400 equipos informáticos, adquiridos mediante contrato de leasing por la UAM y renovados cada cuatro años. Esto permite disponer de un hardware capaz de soportar las versiones más recientes de los programas informáticos que se usan en las distintas asignaturas del Grado en Ingeniería Química. Entre el software habitualmente empleado se encuentran (además de programas de edición de texto y hojas de cálculo) las últimas versiones disponibles de programas de diseño gráfico (AutoCAD, Microsoft Visio), cálculo numérico y programación (MatLAB), representación y ajuste de datos (Microsoft Origin, Micromath Scientist) y simuladores (Aspen One). De estos recursos, el Grado en Ingeniería Química dispone de tres salas de ordenadores, una de ellas casi de forma exclusiva (CIE0 01.00.LD.104) para impartir las prácticas con medios informáticos. A continuación se muestran imágenes de estas dos aulas.



Junto con estos medios informáticos ubicados físicamente en la Facultad de Ciencias, los estudiantes del Grado en Ingeniería Química tienen a su disposición la herramienta PC Virtual (<https://pc-virtual.uam.es>) que permite, previa autenticación, acceder de manera remota a los programas disponibles en las aulas de informática.

A continuación se describe con más detalle, teniendo en cuenta el informe de ANECA, el equipamiento y dedicación actual para la realización de prácticas relativas a las materias de la Rama Industrial.

Energía y Mecánica de Fluidos (Termodinámica de los Procesos Industriales)

- **Aula:** CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura:** 8-10%

Proyectos de Ingeniería

- **Aulas:** CIE0 (01.00.LD.104), CIE2 (01.15.LD.402), CIE5 (01.08.LD.503)
- **Puestos de trabajo:** 144
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura:** 45%

Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática (Electrónica, Automatización y Control)

- **Aula:** CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE, Matlab-Simulink ampliado con System Tollbox.
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura:** 12%

Tecnologías de la información.

La Universidad Autónoma de Madrid dispone de una serie de servicios de Tecnologías de la Información. Su cometido principal es la prestación de soporte técnico a la comunidad universitaria para la innovación y gestión tecnológica en varios ejes como son la docencia, la gestión administrativa, los servicios de infraestructura de comunicación y soporte informático. Tales funciones se articulan con respeto al principio de accesibilidad universal y el catálogo de servicios que ofrece puede ser consultado en <http://www.uam.es/servicios/ti/servicios/>, entre los que caben destacar: cursos de formación, correo electrónico y red inalámbrica gratuitos y servicio de préstamo de ordenadores portátiles.

La docencia en red a través de la plataforma “Moodle” es otra de las herramientas informáticas que tiene a su disposición los estudiantes del Grado en Ingeniería Química. A través de dicha plataforma, los alumnos matriculados en una asignatura tienen acceso a todo el material empleado en las clases, además de servir como herramienta para la entrega de actividades.

Por otra parte, el servicio de Tecnologías de la información apoya *la gestión de los asuntos académicos* en red tanto para las matrículas como para el anuncio y gestión de becas. Además, los estudiantes pueden consultar directamente el estado de su expediente. Para facilitar el acceso a las listas de alumnos y traspaso de calificaciones finales a las actas, el profesorado dispone del programa **Campus docente SIGMA** que se encuentra disponible en todo momento para todos los profesores de la UAM vía Internet.

Biblioteca y Hemeroteca

La Universidad Autónoma de Madrid dispone de unos extensos fondos bibliográficos formados por 810.000 libros, 27.000 libros electrónicos, 30.000 mapas, 40.000 revistas, de las cuales 30.000 son suscripciones en formato electrónico, y más de 200 bases de datos. Además, ofrece casi 4.500 puestos de lectura en horario de 09.00 h a 20.30 h y cuenta con una Sala de Estudio abierta las 24 horas del día todos los días del año. En el año 2004, tras la elaboración de su Informe de Evaluación, se obtuvo el Certificado de Calidad de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA). Toda la información sobre la Biblioteca se encuentra en las Memorias anuales que se presentan en Consejo de Gobierno desde hace casi 10 años, y están accesibles en: <http://biblioteca.uam.es/sc/memoria.html>. Los principales servicios que la UAM ofrece a través de la Biblioteca (<http://biblioteca.uam.es/>) son: *Catálogo automatizado, Préstamo domiciliario, Préstamo interbibliotecario, Formación de usuarios e Información bibliográfica*. Además, con el objetivo de ofrecer un servicio de excelencia a los usuarios en el nuevo contexto de la Educación Superior, y en aplicación del Plan Estratégico de la Biblioteca (2006-2008), se

han puesto en marcha las siguientes iniciativas generales: *Reservas en línea, Buzones de devolución Préstamo Intercampus, Repositorio institucional, Dialnet, Servicio de atención telefónica, Adquisiciones automatizadas, Préstamo de ordenadores portátiles, Metabúsqueda de recursos electrónicos y Sistema de atención virtual a usuario.*

Los estudiantes del Grado en Ingeniería Química encontrarán gran parte de la información necesaria para el desarrollo de sus estudios en la **Biblioteca de Ciencias** de la UAM. Esta Biblioteca cuenta con el Certificado de Calidad de la **ANECA** (ref. CCB-2004-0016) y se encuentra en un edificio propio, con 8.700 metros cuadrados de superficie. Dispone de unas 75.000 monografías y 2.000 títulos de revistas en papel, así como el acceso a un importante paquete de recursos electrónicos. Está atendida por 16 Bibliotecarios y 1 personal administrativo, plantilla con la que colaboran 18 Becarios. Dicha biblioteca está dotada de las siguientes infraestructuras y servicios:

- 2 Salas de lectura con libre acceso a los fondos bibliográficos y 730 puestos de lectura.
- 6 Salas de trabajo en grupo con 36 puestos.
- La única Sala 24h existente en la Comunidad de Madrid, abierta 24 h al día los 365 días del año, con 274 puestos de estudio.
- 27 terminales de consulta informática para acceder a las bases de datos y revistas en formato electrónico.
- Red inalámbrica WIFI para conexión a Internet de ordenadores portátiles.
- Un aula de informática con 37 puestos de consulta.
- Una hemeroteca con 2 Salas de lectura y 243 puestos de lectura.
- Servicio de reprografía y numerosas fotocopiadoras a disposición de los usuarios de la biblioteca que posibilitan la reproducción de sus fondos bibliográficos y documentales, siempre de acuerdo con la normativa legal vigente en cuanto a la salvaguarda de los derechos de autor.
- Un aula Multimedia con 20 ordenadores, para la formación de usuarios.

Entre los numerosos títulos que posee la Biblioteca de Ciencias, figura un gran número relacionado con las materias que configuran las enseñanzas del Grado en Ingeniería Química. Cualquier usuario puede solicitar la compra de material bibliográfico, de forma que una comisión de biblioteca evalúa la solicitud y, si se considera oportuna, gestiona la compra. De esta manera, en la medida de las posibilidades presupuestarias, es posible mantener actualizados los fondos bibliográficos.

Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia (URAM)

La Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia de la UAM, es un centro de apoyo a la docencia y la investigación en materia de contenidos y tecnologías audiovisuales y multimedia a disposición de toda la comunidad universitaria. La URAM ofrece los siguientes servicios:

Mediateca: posee un fondo audiovisual y multimedia compuesto por más de 4000 títulos en diferentes formatos y pertenecientes a diversos géneros y materias y un fondo de revistas, libros y obras de referencia especializados

Aula multimedia: se trata de un aula docente con 20 equipos informáticos y se destina a la docencia que requiera el uso de tecnologías de la información y/o software específicos y otros materiales multimedia.

Sala de Videoconferencias para actividades docentes, actos culturales y encuentros de investigación, con capacidad para 40 personas. Está dotada con equipamiento audiovisual completo para presentaciones y un sistema de emisión y recepción de videoconferencia por conexión telefónica y red.

Otros servicios: Grabación y edición de programas audiovisuales con fines docentes y de investigación., Préstamo de equipos audiovisuales y Conversiones de formatos y normas de color, digitalización de materiales, etc..

Servicios Centrales de la Universidad

La Universidad Autónoma de Madrid cuenta, por otra parte, con una serie de servicios a la comunidad universitaria de gran importancia tanto para el personal perteneciente a dicha universidad como para el alumnado:

Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI): Servicio que está estructurado en laboratorios en los que se dispone de numerosas técnicas analíticas que sirven de apoyo a la investigación que se realiza en toda la UAM, especialmente para la Facultad de Ciencias, donde se encuentra localizada la mayor parte de dicho servicio. Entre otras, se dispone de técnicas tan importantes como Microscopía Electrónica de Barrido, Difracción de rayos X, Fluorescencia de rayos X, Cromatografía de Gases/Masas, ICP, Análisis Elemental, etc...

Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAINVEX): este servicio tiene como objetivos básicos los de suministrar apoyo técnico y llevar a cabo la construcción de prototipos necesarios tanto para tareas docentes como de investigación. Las secciones de las que consta son las siguientes: oficina técnica, electrónica, vidrio y cuarzo, soldadura, mecánica y criogenia.

Centro de computación científica (CCC): centro cuyo principal objetivo es ofrecer y gestionar recursos informáticos destinados a la investigación. Dispone de **servidores multiprocesador** para realizar cálculos científicos de alto rendimiento, al que los usuarios acceden a través de la red. Además, el CCC dispone de un laboratorio de simulación donde se pueden realizar cursos para estudiantes de tercer ciclo o equivalentes, mediante la reserva del mismo por parte del profesor responsable. El Centro también ofrece un servicio de biblioteca, así como diferentes servicios complementarios (servicio de impresión de gran formato, grabación de discos compactos y digitalización) y organiza seminarios y cursos sobre temas relativos a sus actividades (Linux, programación paralela, técnicas de análisis visual de datos, etc).

Además de todos estos servicios, la UAM cuenta con un Servicio de Idiomas, Servicio médico propio, Servicio de Deportes con varios polideportivos y 2 piscinas (cubierta y de verano), Servicio de Psicología, Fisioterapia, etc.... También se dispone de 2 edificios que funcionan como Residencia para estudiantes y profesores visitantes y un fácil acceso tanto por carretera (M-607) como por servicio de Cercanías (se dispone de estación propia en el campus de la UAM) y de autobuses (varias líneas hacen parada en esta universidad), todos ellos al servicio tanto del personal perteneciente a la Universidad como del alumnado, en muchos casos gratuitos y, en otros, con precios reducidos para el personal vinculado a la UAM.

Con todo lo expuesto en los puntos anteriores queda de manifiesto que los medios materiales y servicios disponibles en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid resultan suficientes para acometer con garantías la impartición del nuevo Grado en Ingeniería Química solicitado.

Revisión y Mantenimiento

El Servicio de Mantenimiento de la Universidad Autónoma de Madrid es el encargado de la revisión y mantenimiento de la infraestructura general del Campus. Depende de la Vicegerencia de Economía y Recursos Materiales.

Su actividad se desarrolla en cuatro frentes fundamentales:

Mantenimiento correctivo: Atiende la reparación de los equipos e instalaciones una vez que el fallo se ha producido. Esta intervención se realiza a petición de los miembros de la Comunidad Universitaria que hayan detectado algún problema en los elementos citados.

Mantenimiento preventivo: Trata de anticiparse a la aparición de averías, efectuando revisiones de forma programada y periódica. De este modo se consigue aumentar el tiempo de servicio sin interrupciones de las instalaciones. Se realiza de oficio, sin que medie petición de los miembros de la Comunidad Universitaria.

Modificación de las infraestructuras: Se realizan obras de modificación de locales o instalaciones, como complemento de los puntos anteriores para adaptar los sistemas a las necesidades que surgen. Las obras que se realizan son aquellas que por sus especiales características (conocimiento previo de instalaciones, horarios restringidos de acceso al lugar de intervención, etc...) sean inviables de acometer con medios ajenos a la Universidad.

Asesoramiento técnico: Desde el Servicio de Mantenimiento se presta asistencia técnica para la resolución de todo tipo de problemas dentro de su ámbito de actuación. El personal técnico colabora en la búsqueda de las soluciones más viables técnica y económicamente y supervisa la ejecución de trabajos por parte empresas ajenas a la Universidad.