

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

7.1.1 Medios materiales y recursos disponibles en la universidad

- **Aulas docentes e informáticas**

La Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado desde su creación la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación.

A continuación se indican los espacios directamente destinados a aulas de clase y aulas informáticas, así como las aulas de grados, y aulas magna. Todas las aulas de la universidad están dotadas de PC y de sistema de videoproyección fija que se maneja de forma centralizada e incluye la posibilidad de proyectar desde PC, DVD, y la conexión a la red de datos; todo ello además de la pizarra. El aula dispone de una toma secundaria de VGA adicional, para que el profesor pueda utilizar su portátil y visualizar sus contenidos a través de la pantalla. Dentro del plan plurianual de inversiones, la Universidad ha dotado las aulas de un mobiliario más flexible para las clases en grupos con diferente metodología docente de los nuevos grados. Además se está acometiendo un plan de renovación de equipamiento audiovisual de las aulas docentes, consistente en la renovación de proyectores con la implantación de tomas HDMI, en distintas fases. En algunas aulas se ha instalado refuerzo sonoro, así como cámaras para la realización de videoconferencia. También se han dotado aulas en cada campus con sistema de grabación de clases, dentro de la línea de mejora docente en la que está inmersa la universidad.

Asimismo, la universidad dispone de espacios de trabajo para los estudiantes para facilitar la interacción entre los estudiantes y el trabajo en grupo: boxes de trabajo, espacios con bancos de trabajo, en los cuales los alumnos pueden interactuar y trabajar de forma colaborativa.

ESPACIOS DE TRABAJO	COLMENAREJO		GETAFE		LEGANÉS		TOTALES	
	Núm.	M2	Núm.	M2	Núm.	M2	Núm.	M2
AULA INFORMÁTICA	6	542	15	2200	20	2576	41	5318
AULA DE DOCENCIA	29	2309	146	11777	79	8218	254	22304
AULA MAGNA	1	286	1	413	1	1200	3	1899
AULA MULTIMEDIA			3	295	3	181	6	476
SALÓN DE GRADOS	2	240	1	188	1	205	4	633
TOTALES	38	3377	166	14873	104	12380	308	30630

La Universidad dispone de aproximadamente 1000 PCs en sus aulas informáticas, para tareas de docencia y realización de prácticas y trabajos libres de los alumnos en horario de 9 a 21 horas, ofreciendo unas 70.000 horas-PC por semana. Existen puestos de trabajo con Windows y con Linux Ubuntu. Desde cada puesto se ofrece acceso libre a Internet, el uso de los programas más habituales de ofimática y el software específico de docencia, facilitando a los alumnos la realización de prácticas y otros trabajos del ámbito académico. Dentro del plan plurianual también

se han creado aulas más polivalentes con un equipamiento diferente y sistemas para conexión de ordenadores portátiles.

Como se ha indicado, todos los PCs de las aulas tienen acceso a Internet y están equipados con software básico: diferentes navegadores, paquetes ofimáticos, lectores PDF, compresores, etc. y software específico relacionado con la docencia impartida que se renueva con carácter anual: Autocad, Solidedge, Ansys, Matlab, son algunos ejemplos.

Las aulas Informáticas están dotadas de proyección fija y pantalla robotizada por si fuera necesaria su utilización por el profesor. Asimismo, la universidad ha desarrollado un sistema de aulas virtuales para facilitar a los alumnos el uso de software de docencia desde sus propios ordenadores y está avanzando en la adquisición de licencias de software que facilite su uso a los alumnos también fuera de las aulas informáticas (Office 365 y Matlab entre otros). Estas iniciativas van en la línea de acercar las aulas informáticas al propio PC del alumno.

- **Biblioteca y recursos electrónicos**

La Universidad cuenta con cinco bibliotecas en sus diferentes Campus, que se configuran como Centros de recursos para el aprendizaje y la investigación, en las que se integran recursos y servicios de diverso tipo, todos ellos orientados a las finalidades indicadas.

BIBLIOTECAS	PUESTOS DE ESTUDIO / TRABAJO	SUPERFICIE M2	PUESTOS MULTIMEDIA	PUESTOS INFORMÁTICOS AULAS
Ciencias Sociales y Jurídicas (Getafe)	746	6.500	65	24
Humanidades, Comunicación y Documentación (Getafe)	588	4.460	65	30
Escuela Politécnica (Leganés)	928	9.000	77	80
Menéndez Pidal (Colmenarejo)	595	4.200	48	60
Madrid-Pta. de Toledo	30	160	10	--
Total	2.887	24.320	265	194
Total puestos informáticos			459	
Nº de alumnos por puesto	6,4			
WIFI	En todos los edificios			

Como centros de recursos para el aprendizaje, las bibliotecas de la universidad disponen de puestos informáticos y salas de trabajo en grupo para los estudiantes. Conviene resaltar que todos sus edificios, como el resto de instalaciones universitarias, tienen conexión inalámbrica (wi-fi) lo que ha favorecido la puesta en marcha del préstamo de portátiles a los alumnos. Así mismo las bibliotecas tienen diversos tipos de recursos audiovisuales y dentro de las bibliotecas se encuentran también los centros de recursos para el aprendizaje de idiomas de la Universidad.

Todos los estudiantes de Grado pueden acceder a cualquiera de las bibliotecas de los otros Campus o estudios en las mismas condiciones, así como recibir en su biblioteca libros de las restantes que sean de su interés. Se trata de favorecer así el intercambio de fondos bibliográficos en un ámbito cada vez más multidisciplinar.

Aparte del medio millón de ejemplares impresos que alberga la colección de la biblioteca, ésta se ha dotado en los últimos años de una colección electrónica a texto completo de 100.000 libros y revistas, sin olvidar las usuales bases de datos referenciales o factuales. Todo ello fácilmente localizable gracias al actual buscador de contenidos. También puede acceder directamente a todos los recursos en:

<http://yj4gl8ww9p.search.serialssolutions.com/?L=YJ4GL8WW9P&tab=ALL>

La bibliografía recomendada por los profesores en sus asignaturas y publicada en los Programas de estudio es actualizada y completada anualmente y se encuentra disponible y accesible a través del catálogo en línea así como a través de la plataforma de docencia: Aula Global. Puede acceder en: <http://biblioteca.uc3m.es/uhtbin/cgiirsi/0/0/uc3m/1/73/X>

Además, los fondos especializados y de investigación son seleccionados por los Departamentos para su adquisición en base al presupuesto dotado por la Universidad y son accesibles tanto a profesores como a estudiantes.

La Biblioteca realiza Guías temáticas de información especializada por área de conocimiento para facilitar el acceso a los recursos así como para la realización del Trabajo Fin de Grado y Fin de Máster. Puede acceder en:

http://uc3m.libguides.com/guias_tematicas

Merece especial alusión el Centro de Documentación Europea, localizado en la Biblioteca de Ciencias Sociales y Jurídicas (Getafe) que cuenta con una rica colección especializada, así como con una sección de referencia centrada en temas de la Unión Europea.

En las mismas instalaciones, también destaca la recién incorporada colección de 75.000 volúmenes proveniente de la Biblioteca de Ciencias Sociales del antiguo Centro de Estudios Avanzados en Ciencias Sociales (CEACS) del Instituto Juan March, principalmente dedicada a la ciencia política y la sociología y con un fuerte perfil internacional.

La colección electrónica a texto completo se ve incrementada gracias al Repositorio institucional (e-Archivo) que reúne publicaciones académicas tales como tesis, proyectos fin de carrera, documentos de trabajo, comunicaciones o ponencias y artículos o monografías libres de derechos. Puede acceder en: <http://e-archivo.uc3m.es/>

También la Biblioteca y el servicio de informática facilitan la edición digital de las revistas científicas de la Universidad.

La biblioteca prepara e imparte las clases prácticas de la asignatura transversal Técnicas de Búsqueda de Información, en la que se explica al alumno la metodología de localización de recursos y se le muestra el acceso a la información en formato electrónico.

Asimismo, se ha creado la Unidad de Tecnología Educativa e Innovación Docente (UTEID) cuyas acciones están centradas en el apoyo a las iniciativas dentro de la Convocatoria de Innovación Docente de la UC3M: Cursos Cero 2013-2014 y creación de MOOC (Massive Open Online Course).

En esta línea, la Universidad participa en OCW (Open Course Ware o Materiales de estudio en abierto) dentro de la Red de Universia como parte del proyecto iniciado por el MIT, desde donde

se gestionan las convocatorias y publican los cursos en abierto de los profesores de nuestra Universidad.

Más información en: <http://biblioteca.uc3m.es>

- **Laboratorios**

La Universidad cuenta con laboratorios y talleres destinados a la impartición de clases prácticas y experimentales en las áreas que se indican a continuación, fundamentalmente en la Escuela Politécnica Superior del Campus de Leganés, pero también en otros centros como la Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación para los grados en Periodismo y Comunicación Audiovisual:

- Lab. De Física
- Lab. De Química
- Lab. De Materiales e Ingeniería Metalúrgica
- Lab. De Ingeniería Mecánica
- Lab. De Ingeniería de Organización
- Lab. De Ingeniería de Sistemas y Automática
- Lab. De Ingeniería Térmica y de Fluidos
- Lab. De Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
- Lab. De Tecnología electrónica
- Lab. De Ingeniería Biomédica
- Lab. De Ingeniería Aeroespacial
- Lab. De Periodismo y Comunicación Audiovisual

Tanto el nº de locales como los m2 que representan, se reflejan en la tabla inferior:

ESPACIOS DE TRABAJO	DE	COLMENAREJO		GETAFE		LEGANES		TOTALES	
		Nº Locales	M2 Superficie	Nº Locales	M2 Superficie	Nº Locales	M2 Superficie	Nº Locales	M2 Superficie
LABORATORIO DE DOCENCIA	DE			1	18	53	4.252	54	4.270
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	DE					47	3.300	47	3.300
LAB. DE DOCENCIA /INVESTIGACION	MIXTO	2	169			20	1.663	22	1.832
REDACCION RADIO Y T.V.				3	237			3	237

En particular, en la docencia e investigación de Leganés se usan 120 laboratorios que ocupan 9215 m2. De ellos, en el apartado 7.1.2 se especifican cuáles se destinan en concreto a la docencia del Grado.

El mantenimiento en condiciones adecuadas de estos laboratorios y talleres se lleva a cabo por los Departamentos a los que se adscriben y cuentan con la colaboración de la Oficina Técnica que, junto al Comité de Seguridad y Salud han impulsado además acciones correctoras o medidas preventivas encaminadas a mejorar el nivel de seguridad, salud y protección del medio ambiente. Entre estas medidas se encuentra la elaboración de un plan de prevención de riesgos y de autoprotección, un manual de seguridad en los laboratorios, la promoción del uso de ropa adecuada y equipos de protección individual, la gestión y traslado de residuos químicos y gases industriales, y la asesoría y formación específicas tal y como puede verse en:

https://portal.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales

- **Accesibilidad**

Finalmente, la Universidad ha puesto en marcha desde hace años diversas actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios (Plan de Accesibilidad Integral), así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus.
- Equipamientos especiales (mobiliario)
- Residencias de estudiantes
- Web e Intranet en proceso de mejora de accesibilidad, con previsión de alcanzar próximamente el nivel Doble A según las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web WCAG 1.0 (W3C, 1999). Ver más información en:
<http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inicio/accesibilidad>
- Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tabloneros informativos.
- Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas, apoyo humano especializado
- Planes de emergencia y evacuación.
- Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria

Puede consultarse la guía de servicios a estudiantes con necesidades especiales en:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte/discapacidad

7.1.2 Recursos destinados a la docencia del Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

En primer lugar, es necesario tener en cuenta que, con objeto de optimizar los recursos, los medios materiales no están asociados a un título concreto. Esto permite dotar de mayor flexibilidad al sistema y mejorar su eficacia y eficiencia.

En cualquier caso, a continuación se determinan, en función del número de alumnos matriculados, los recursos específicamente destinados a la docencia del Grado. Para ello se ha realizado una estimación teniendo en cuenta los recursos directamente relacionados con la actividad docente en

el Campus (las aulas y la biblioteca) y la previsión de estudiantes matriculados en esta titulación (una vez implantados la totalidad de los cursos) en relación con el total del Campus.

Esta titulación se va a impartir en el Campus de Leganés, en el que se encuentra la sede de la Escuela Politécnica Superior. Se estima, de acuerdo con los datos del último curso cerrado (2017/18), para este Campus un número de estudiantes matriculados en titulaciones de Grado de 5.361.

Tal y como se ha indicado en los apartados anteriores, en el Campus de Leganés hay 20 aulas informáticas (2.576 m²) y 79 aulas de clase (8.218 m²). Por otro lado, la Biblioteca tiene un total de 9.000 m² y 928 puestos de lectura. En el curso 2017/2018, este Grado tuvo 403 estudiantes matriculados lo que representa alrededor de un 7,5% del total de alumnos del Campus. Este porcentaje, aplicado a los recursos del Campus, permite asignar al Grado 6 aulas docentes y 2 aula informática con exclusividad que permite impartir **360** horas de clase en aula y 120 horas de clase en aulas informática (a razón de 12 horas/aula x 5 días semanales= 60 horas semana/aula).

Si consideramos que cada estudiante va recibir unas 15 horas semanales de clase presencial en aula y que el Grado tendrá (como ya se ha comentado) 403 alumnos matriculados con grupos de 29 alumnos de promedio¹ necesitaremos impartir **208** horas² a la semana.

Como resultado de lo anterior podemos concluir que los recursos disponibles se consideran suficientes para cubrir sobradamente el horario de aprendizaje en aula previsto en la programación docente para los estudiantes de este grado. También se considera que son adecuados los espacios y recursos de Biblioteca disponibles ya que la ratio de estudiantes por m² se encuentra en torno a 0,7³ y la de número de estudiantes por puesto de lectura es de 5,8⁴.

7.1.3 Laboratorios y talleres utilizados directamente en la docencia del Grado

1. LABORATORIOS DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.0B01A	Laboratorio general	20 puestos.
4.0B01C	Laboratorio general	20 puestos.
4.0B01B	Laboratorio de Televisión	10 puestos
4.2B01B	Laboratorio de Comunicaciones Básico	12 puestos ⁽¹⁾
4.2B01C	Laboratorio de Comunicaciones Móviles	8 puestos
4.2E01	Laboratorio de microondas y de antenas	7 puestos
4.3A01	Laboratorio avanzado de microondas y de antenas	cámara anecoica
7.1 J10	Laboratorio acústico/electroacústico	1 puesto (para grupos de

¹ Es el promedio de alumnos por grupo en asignaturas básicas y obligatorias de los Grados de la Escuela Politécnica Superior en el curso 2017/18

² Nº horas/semana por alumno x Nº de Alumnos / Promedio de alumnos/grupo en asignaturas básicas y obligatorias.

³ Número de alumnos por m² de las Bibliotecas de dicho campus.

⁴ Número de alumnos del campus entre puestos de lectura/trabajo en la Biblioteca de dicho Campus.

		8 estudiantes).
7.1 J10	Laboratorio de Audio	2 puestos (para grupos de 4 estudiantes).

NOTAS:

⁽¹⁾Cada puesto de laboratorio está equipado para un máximo de 3 estudiantes.

Equipamiento:

- **Laboratorio de Comunicaciones Básico (4.2.B01B):**

- **Equipos disponibles en cada puesto:**

- Ordenador.
- Generador programable de funciones.
- Fuente de alimentación.
- Multímetro.
- Entrenador electrónico.
- Transformador.

- **Equipos de placas de circuito impreso:**

- Placa para TMS320C6713 DSP de Texas Instruments.
- Placas de filtrado (hechas en la Universidad).

- **Software:**

- Matlab última versión.
- Code Composer Studio Rev 3.1 de Texas Instruments para DSKTMS320C6713.

- **Laboratorio de comunicaciones móviles (4.2.B01C):**

El laboratorio tiene tres tipos de puestos:

- **Un puesto avanzado** dedicado a generar y analizar señales de radio como GSM, UMTS y WLAN. Los estudiantes pueden diseñar cada parte de la transmisión en los estándares hasta los 3 GHz y analizarla posteriormente, adquiriendo experiencia en el trabajo con sistemas reales mediante la interacción con ellos:
 - Generador de señales vectoriales: Agilent 89600S with Vector signal Analyzer 9.0 with options B7R (WLAN), B7U (WCDMA) and AYA.
 - Analizador de señales vectoriales, Agilent ESG 4438C con opciones 400 (WCDMA), 402 (GSM), UN7 (Analizador interno de la tasa de bits) and software externo de generación para WLAN.
 - Tarjeta de emulación de canales móviles.
- **1 puesto intermedio:**
 - Generador de ondas arbitrarias Tabor WW2572A con extensión a software de comunicaciones específicas para generar señales básicas y medias como canales específicos de UMTS o GSM hasta 100 Mhz.
 - Osciloscopio digital Lecroy Wavesurfer 62Sx con extensiones matemáticas.
 - Software modular.
- **7 puestos básicos**, donde los estudiantes pueden codificar las diferentes señales usando matlab, enviarlas al generador y analizarlas desde el osciloscopio:
 - Generador de ondas arbitrarias Tektronix AFG3102.
 - Osciloscopio digital Tektronix TDS5032B.
 - Osciloscopio digital Tektronix TDS5034B.

- **Laboratorio acústico (7.1J10):**

- 2 Ordenadores personales
 - 1 analizador sonoro PULSE
 - 2 altavoces activos
 - 2 altavoces pasivos

8 micrófonos
1 calibrador sonoro
2 unidades de alimentación Phantom
1 amplificador de audio
1 sistema gestor de altavoces
1 mesa giratoria
1 reproductor DVD
1 fuente de audio omnidireccional
1 máquina generadora de impactos

Laboratorio de Televisión (4.0.B01B)

- 2 Puestos Workstation edición de vídeo con Programa Media Composer
- 2 Puestos Adquisición analógica y Digital de Vídeo DC1000
- 2 Cámaras Profesionales BetaCam
- 2 Cámaras Tricolor Handycam
- 2 Monitores Profesionales para Vídeo
- 1 mesa edición y grabación de Vídeo
- Rack con equipamiento para tratamiento de Vídeo con pantalla LCD Profesional
- Panel para hacer Croma, sistema de grabación Croma

Laboratorio de Audio (7.1J10)

Puesto 1:

1 Ordenador Personal
1 mesa de mezclas de audio analógica
1 compresor / puerta de ruido
1 ecualizador gráfico
2 ecualizadores paramétricos
1 reproductor de CD

Puesto 2:

1 mesa de mezclas de audio digital
5 altavoces activos
2 auriculares
1 multipista
1 unidad de efectos

LABORATORIO DE MICROONDAS Y ANTENAS (4.2.E01)

El Laboratorio de Microondas y Antenas es utilizado en las asignaturas de Campos Electromagnéticos, Tecnologías de Alta Frecuencia y Propagación y Transmisión Inalámbrica.

Bancos para medidas en guía en banda X

El laboratorio cuenta con 6-7 (se ajusta dependiendo de las necesidades docentes de cada grupo de laboratorio) bancos de medida en guía de onda. Cada banco tiene una doble utilidad dependiendo de la asignatura y modalidad para la que se utilice. Cada banco consta de:

Modalidad 1: medida de características de circuitos de microondas.

Generador de banda X, modulador de onda cuadrada, detector de microondas y medidor de ROE, frecuencímetro, acopladores direccionales, tramos de guía, atenuadores variables, línea de medida, T plano H y T plano E, terminaciones en cortocircuito, adaptadores.

Se disponen de 4 bancos de la empresa Arras y 3 de la empresa De Lorenzo.

Modalidad 2: medida de diagramas de radiación

Además de los elementos anteriores (generador de banda X, modulador de onda cuadrada, detector de microondas y medidor de ROE, frecuencímetro, acopladores direccionales, tramos de guía, línea de medida) cada banco dispone de un par de antenas de bocina en banda X, una parábola y una plantilla para medir la inclinación en grados de la antena y poder medir el diagrama.

Mini-banco para caracterización de antenas. Empresa suministradora Lucas Nuelle

El banco consta de un programa de control de un motor de rotación, soportes para medir las antenas y detector para extraer el diagrama de radiación, dispone de antenas de diferentes tipos para poderlas caracterizar. Funciona en banda X.

Dos bancos para medida profesional de parámetros circuitales y medida de potencia

Cada banco consta de un analizador de redes vectorial (hasta 6 GHz –Agilent Technologies- o hasta 4 GHz –Rohde Schwarz) y un analizador de espectros (hasta 6.5 GHz o hasta 3 GHz, en ambos casos de la empresa Agilent). Se dispone de un calibre mecánico para cada uno de los analizadores de redes vectorial.

En el curso 2017/2018 las asignaturas que requieren este tipo de laboratorios han tenido 2.917 alumnos matriculados. Todos ellos tienen que realizar un total de 8 horas de laboratorio, lo que supone que es necesario impartir un total de **23.336 horas** (2.917 alumnos x 8 horas/alumno). **De ellos, 1096 alumnos son del Grado en objeto de estudio por lo que tienen que cursar 8.768 horas de laboratorios.**

Este departamento cuenta con 6 laboratorios (además de 3 adicionales) con 77 puestos de laboratorio que pueden ser ocupados por 2 alumnos. Normalmente, se imparten 8 horas diarias de laboratorio (dos sesiones de mañana y dos de tarde, de dos horas cada una), por 5 días cada semana, por 14 semanas que tiene el cuatrimestre lectivo, por 2 cuatrimestres. Por lo tanto, el número total de horas a impartir por curso académico puede ser de hasta:

$77 \times 2 \text{ alumnos} \times 8 \text{ horas/día} \times 5 \text{ cinco días/semana} \times 14 \text{ semanas} \times 2 \text{ cuat} = \mathbf{427.840 \text{ horas.}}$

De estas, 160.752 horas (el 37%, que es el porcentaje de alumnos del Grado -1096- respecto del total de alumnos que tienen que hacer prácticas en este laboratorio -2917-) están reservadas para impartir las prácticas de este Grado.

Este número de horas es mucho mayor que las necesarias para dar prácticas a todos los alumnos.

Finalmente, tampoco hay un problema de profesorado, ya que el Departamento es suficientemente grande para dar esas prácticas, en las que colaboran también estudiantes de doctorado que tienen un contrato en formación con la UC3M, ya que pueden dar hasta 60 horas de prácticas al año.

2. LABORATORIOS DE TELEMÁTICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.1.B01	Equipos para prácticas de Telemática	31 equipos tipo PC
4.1.B02	Equipos para prácticas de Telemática	31 equipos tipo PC
7.0.J02		28 equipos tipo PC
7.0.J03		28 equipos tipo PC
4.S.D03		19 equipos tipo PC
4.S.D04		23 equipos tipo PC
1.1.A.16 (Colmenarejo)		20 equipos tipo PC
4.1.A05	Servidores de docencia, departamentales equipos de prácticas y hasta 6 PCs adicionales de acceso remoto para realización de prácticas.	
4.1.F01/4.1F03	Sala con equipamiento para retransmisión telemática de eventos y teleducación.	

El departamento de Ingeniería Telemática gestiona **6 laboratorios** con alrededor **180 clientes, infraestructura de red específica, servidores y servicios asociados**. En total el departamento gestiona hasta 16 espacios con equipamiento informático y de comunicaciones de red.

Equipamiento:

- **Laboratorio 4.1.B01:**
 - Modelo equipos:
 - it001-it020-> PLACA BASE: P8H77-V PROCESADOR: INTEL I3 3240 mhz MEMORIA: 4GB DISCO DURO: 500GB
 - Im001-Im010-> PLACA BASE: P8H77-V PROCESADOR: INTEL I3 3240 mhz MEMORIA: 4GB DISCO DURO: 500GB
 - Sistemas duales Windows XP/Linux (Debian).
 - Equipamiento: RDSI, Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
 - Equipamiento adicional para prácticas:
 - Teldat Cebra(33).
 - Teldat Cebra 20 (6).
 - Hub D-Link DE 808TP (38).
 - Linksys 10/100 5Port (7).
 - Fax-Modem Sitre Telecom (29).
 - Linksys wireless-G (30).
 - Modem Comtrend ADSL CPE Model CT5622 (28).
- **Laboratorio 4.1.B02:**
 - Modelo equipos:
 - VIA VT8237; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.20GHz; 2GB RAM; 160GB disco duro.
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: RDSI, ATM, Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
 - Equipamiento adicional para prácticas:
 - Altavoces Multimedia Speaker-System(64).
 - Cable 2mm alimentación CPU (13)
 - Alfombrilla ratón (12).

- Micrófono Mic48 (2).
- Cámaras WebCam Logitech(66).
- Samsung magic-speaker(24).
- Hub D-Link DE-808TP(2).
- Linksys Wireless – G (27).
- Linksys Wireless– G (9).
- Volp Wifi Phone ZyXEL (36).
- Linksys Wireless - G Modem Router (6).
- Linksys Wireless - G Router sans fil (74).
- **Laboratorio 4.1.F01:**
 - Modelo equipos:
 - PLACA BASE: Asus P8H61-V PROCESADOR: Intel I3; 4GB RAM; 500GB disco duro.
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
 - Equipamiento adicional para prácticas:
 - Linksys (16).
 - Cable modem ARRIS (18).
- **Laboratorio 4.1F03:**
 - Modelo equipos:
 - PLACA BASE: Asus P8H61-V PROCESADOR: Intel I3; 4GB RAM; 500GB disco duro.
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
 - Equipamiento adicional para prácticas:
 - Cable-modem(20).
- **Laboratorio 4.S.D03:**
 - Modelo equipos:
 - Intel 82801JI; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.93GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: Wi-Fi.
- **Laboratorio 4.S.D04:**
 - Modelo equipos:
 - Intel 82801JI; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.93GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: Wi-Fi.
- **Laboratorio 1.1.A.16 (Colmenarejo):**
 - Modelo equipos:
 - Realtek 8168B, Intel(R)I3-2100 3.10GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro.
 - Sistemas duales Windows XP/Linux.
 - Equipamiento: Red de prácticas.

En el curso 2017/2018 las asignaturas que requieren este tipo de laboratorios han tenido 2.172 alumnos matriculados. Todos ellos tienen que realizar un total de 8 horas de laboratorio, lo que supone que es necesario impartir un total de **17.376 horas** (2.172 alumnos x 8 horas/alumno). De ellos, 734 alumnos son del Grado en objeto de estudio por lo que tienen que cursar **5.872 horas de laboratorios**.

Este departamento cuenta con 160 puestos de laboratorio que pueden ser ocupados por 2 alumnos. Normalmente, se imparten 8 horas diarias de laboratorio (dos sesiones de mañana y dos de tarde, de dos horas cada una), por 5 días cada semana, por 14 semanas que tiene el cuatrimestre lectivo, por 2 cuatrimestres. Por lo tanto, el número total de horas a impartir por curso académico puede ser de hasta:

160 X 2 alumnos X 8 horas/día X 5 cinco días/semana X 14 semanas X 2 cuat = **358.400 horas**.

De estas, **121.117 horas** (el 33%, que es el porcentaje de alumnos del Grado -734- respecto del total de alumnos que tienen que hacer prácticas en este laboratorio -2.172-) están reservadas para impartir las prácticas de este Grado.

Este número de horas es mucho mayor que las necesarias para dar prácticas a todos los alumnos.

Finalmente, tampoco hay un problema de profesorado, ya que el Departamento es suficientemente grande para dar esas prácticas, en las que colaboran también estudiantes de doctorado que tienen un contrato en formación con la UC3M, ya que pueden dar hasta 60 horas de prácticas al año.

7.1.4 Protocolos de mantenimiento

En relación con los protocolos de mantenimiento de los materiales y servicios, así como con los mecanismos de actuación establecidos en la Universidad Carlos III, se recogen en el Anexo los principales protocolos de mantenimiento de los sistemas eléctricos, de climatización, mobiliario, carpintería y cerrajería y equipamiento audiovisual así como el mantenimiento específico de los laboratorios.

Mantenimiento preventivo:

El mantenimiento básico de tipo preventivo se lleva a cabo por los técnicos de laboratorio adscritos a los laboratorios en cuestión. Si hay alguna avería que no puede ser solventada por los técnicos del laboratorio, en la oficina técnica hay otros técnicos que ven la posibilidad de reparación en la propia universidad. Si tampoco se puede reparar en la oficina técnica, se pide presupuesto al exterior.

- Mantenimiento básico diario. Dependiendo del laboratorio, las estaciones de trabajo utilizadas durante el día son revisadas, comprobando el funcionamiento de los equipos instrumentales (sondas, cables, electroimanes, etc.). También donde procede, se realiza una monitorización de los servidores para garantizar disponibilidad y rendimiento de las aplicaciones básicas.
- Mantenimiento semanal completo. Algunos equipos son muy sensibles y propensos a sufrir daños o a perder la calibración. Cada semana son chequeados y recalibrados si es necesario. En el caso de estaciones de trabajo, se revisan el teclado, ratón y pantalla, así como el funcionamiento general del ordenador
- Mantenimiento al final de cada período de clases. Al final de cada período de clases (dos veces al año) se comprueban todos los laboratorios y se llevan a cabo las reparaciones necesarias en los equipos, los bancos de trabajo, las protecciones eléctricas, reinstalaciones de sistemas operativos, nuevo software, actualizaciones, etc.

Mantenimiento correctivo:

- Las reparaciones y la sustitución de componentes dañados se llevan a cabo por los técnicos de laboratorio. El equipo dañado y no recuperable se almacena para reutilizar los componentes que estén en buen estado como piezas de repuesto.
- Además, la Oficina Técnica de la Universidad colabora en la reparación y mantenimiento de los equipos de informática, para lo que cuenta con un presupuesto destinado específicamente para ello.

Adquisición:

- La Comisión de Laboratorios de la Universidad, presidida por el Vicerrector de Infraestructuras, dota anualmente a los Departamentos de la financiación necesaria para adquirir nuevos equipos y sustituir los obsoletos o inservibles.
- La adquisición de equipos sigue las normas y procedimientos establecidos por la Universidad.
- Al final de cada año académico (mes de junio), los equipos dañados y no recuperables son retirados y se compran, reciben e instalan los equipos nuevos.