

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.-JUSTIFICACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD Y ADECUACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El Máster que se presenta se imparte desde la modalidad de enseñanza semipresencial, es decir, siguiendo una metodología “Blended Learning” que combina una parte presencial y otra virtual. Esta combinación aporta una serie de ventajas, entre las que se pueden enumerar las siguientes: 1) propiciar un aprendizaje interactivo; 2) ayudar a los estudiantes universitarios a convertirse en independientes, autónomos, en la línea de aprendizaje a lo largo de toda la vida; 3) potenciar el aprendizaje colaborativo, el cual ayuda en la creación de comunidades de aprendizaje; 4) desarrollar nuevas competencias en torno a las TICs; y 5) proporcionar flexibilidad de lugar, tiempo, métodos y ritmo de enseñanza-aprendizaje. Todos estos aspectos son claves en la propuesta de formación, y es por ello que se debe contar con todos los recursos y servicios necesarios para el adecuado funcionamiento de este programa. Por ello, a continuación, se pasa a detallar cada uno de ellos.

#### 7.1.1.- Recursos materiales y servicios necesarios para el desarrollo de la enseñanza presencial.

Actualmente, la UCO cuenta con recursos docentes adecuados y suficientes para la impartición de la docencia en todos sus edificios destinados a este fin. Estas dotaciones se refieren tanto a mobiliario de aulas, equipamiento de laboratorios y medios audiovisuales, a las que hay que sumar las instalaciones centralizadas de investigación y docencia (Biblioteca, Servicio Central de Apoyo a la Investigación, etc...).

Además, cuenta con servicios técnicos para mantenimiento y reparación de sus instalaciones, centralizados y coordinados en el servicio Unidad Técnica (<http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/> )

Otros servicios relacionados, son:

- Servicio de Coordinación de la Docencia: [http://www.uco.es/gestion/coordinacion\\_docencia/index.html](http://www.uco.es/gestion/coordinacion_docencia/index.html)
- Dirección General de Prevención y Protección Ambiental: <http://www.uco.es/servicios/dgppa/>

#### Campus Universitario de Rabanales

En particular, los recursos materiales y servicios directamente vinculados a la docencia existente en los Departamentos de la Universidad de Córdoba proponentes de este Master se encuentran en el Campus de Rabanales. Estas instalaciones son en su totalidad de reciente construcción y dotación debido al reciente traslado de los centros implicados desde su anterior ubicación, en los antiguos edificios de la Avda. Menéndez Pidal de Córdoba, al nuevo Campus Universitario de Rabanales, situado al este de la ciudad. Así ocurre, por ejemplo, con el nuevo edificio Leonardo Da Vinci, edificio que acoge a gran parte de los departamentos que imparten docencia en los centros, así como sus laboratorios docentes, aulas de informática e impresoras, y algunos servicios como el de reprografía, impresión de planos en plóters, etc.

Todos los centros ubicados en el nuevo Campus de Rabanales (Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias, Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes y la Escuela Politécnica Superior) modificaron su estructura organizativa al trasladarse desde sus antiguos edificios al nuevo campus. De esta forma, el Campus de Rabanales no presenta una estructura basada en centros, sino que la distribución se realiza por departamentos, que a su vez están agrupados por afinidad en los distintos edificios del campus. Todo ello redundará en un amplio abanico de recursos y servicios centrales a disposición de la Docencia e Investigación, de todas aquellas titulaciones que se imparten en el Campus. Dichos recursos actualmente se muestran suficientes para la impartición del título de Máster en Energías Renovables Distribuidas, como lo demuestra el hecho de que se viene impartiendo todos los ciclos de Ingeniería en estas instalaciones desde el curso académico 2008 / 2009.

#### Recursos comunes dentro del Campus de Rabanales

Los recursos centrales que están a disposición de los Departamentos participantes situados en el campus se gestionan con la asistencia de las conserjerías ubicadas en él y la unidad de control de la docencia. Así, se dispone de las aulas necesarias para la docencia de este título de Máster en el aulaario Averroes, que dispone de 30 aulas para uso de todas las titulaciones del campus con capacidades entre 131 y 240 alumnos, además de un Aula Magna con capacidad para 560 personas. Todas las aulas están dotadas con cañón proyector, pantalla, conexión ethernet cableada a Internet, cobertura WIFI, retroproyector de transparencias.

Existen otras aulas a disposición de todo el campus en otros edificios, como los edificios donde se encuentran ubicados los departamentos. En total existen más de 100 aulas para docencia en el campus. Además de la mencionada Aula Magna, y salas de grado, y otras aulas de uso común pero más específicas, como aulas con TV, conexión de antena parabólica para emisiones por satélite, sistema de vídeo, etc.

También se dispone de Servicio de Informática, biblioteca central (detallada más adelante), aulas de informática (detalladas más adelante), taquillas para estudiantes, servicio de reprografía, servicios de cafetería, banco, cajero electrónico, espacios para el consejo de estudiantes, espacio de comedor, espacios para trabajar con ordenador portátil con acceso WIFI a la web de la universidad y a la plataforma docente virtual.

Todas las aulas están dotadas con conexión a Internet y con acceso WIFI, retroproyector, cañón de video, ordenador fijo o servicio de ordenador portátil a través de conserjería, vídeo, micrófono, pantalla de proyección y pizarra. Asimismo, las aulas están adaptadas observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Además se dispone de Salas de Grado, Salas de Juntas, infraestructura propia de las direcciones de los centros y de las secretarías, sala para Juntas de Centro, salas de comisiones, etc.

### **Recursos del Servicio de Informática de la Universidad de Córdoba**

Los recursos docentes del servicio de Informática de la Universidad de Córdoba pueden consultarse en:

<http://www.uco.es/servicios/informatica/>

### **Recursos de la Biblioteca**

La biblioteca a disposición de esta titulación es la Biblioteca Universitaria de Córdoba que tiene el nombre de Biblioteca Maimónides del Campus de Rabanales. La Biblioteca Maimónides se ha instalado en el antiguo Comedor universitario, rehabilitado según proyecto de Gerardo Olivares James por Clemente Lara de la Peña entre 1998 y 1999. La Biblioteca fue inaugurada por S.A.R. el Príncipe Felipe el día 3 de noviembre de 1999 y en la actualidad ofrece, en sus 10360 m<sup>2</sup> de extensión con cobertura WIFI y libre acceso a los fondos más demandados, los Servicios Técnicos y de Atención al Usuario (de forma presencial y virtual), pueden consultarse en:

<http://www.uco.es/webuco/buc/>

### **Red de comunicaciones y red WiFi**

Todos los edificios del campus disponen de infraestructura de red de comunicaciones que permiten el acceso a la red interna y externa de la Universidad de todas las instalaciones, aulas, laboratorios, seminarios, despachos, etc. Así mismo el campus dispone de una red inalámbrica wi-fi accesible desde cualquier lugar dentro del campus universitario.

### **Laboratorios docentes de los Departamentos implicados en el Master**

Además de las aulas y laboratorios que existen en edificios de servicios centrales los departamentos disponen de recursos específicos para el desarrollo de las clases teóricas, prácticas, seminarios, tutorías, consulta de bibliográfica, etc. A continuación se detalla una lista de estos laboratorios de las áreas de conocimiento responsables de la docencia del Máster con una breve descripción que incluye el nombre del laboratorio, el número de puestos de trabajo y el uso o usos del mismo. Todos estos laboratorios disponen de cañón de proyección, pantalla y pizarra, así como de puestos de ordenador con acceso a internet y distintas configuraciones hardware y software según el laboratorio.

#### ***a) Laboratorios de las Áreas de Conocimiento de Electrónica y de Tecnología Electrónica, proponentes de este título***

##### *Planta piloto para la evaluación de energías renovables*

Ud. Descripción

1 Datalogger I.Q. Kronos. Especificaciones Técnicas: convertidor 19 bit. 16 entradas analógicas. 8 canales digitales, 4 contadores de pulso. Almacena 60.000 datos. Programado según necesidad de cliente.

1 Anemómetro IQ mod. V5.0 calibrado y certificado. Rango de 0 a 60 m/s. incertidumbre 0.68 km/h a 218.26 km/h. desviación típica 0.9999

1 Veleta IQ mod. v3.3. resolución 1.40°.

1 Soporte Sensores Viento con sujeción a mástil en acero inoxidable.

1 Sensor de Radiación Global IQ mod. V5.0. calibrado y certificado. Fotocélula de Silicio y Precisión de +/- 1,5%.

1 Soporte para sensor de Radiación en acero inoxidable.

1 Sensor Pluviómetro IQ mod. V5.0 de 400 cm<sup>2</sup>. calibrado y certificado. Sistema mecánico de cazoletas basculantes en aluminio anodizado de bajo peso sensibilidad de 0.1 mm. Aro de 400 cm<sup>2</sup> torneado en duraluminio anodizado.

1 Soporte Pluviómetro en acero inoxidable.

- 1 Sensor Temperatura y Humedad Relativa HMP45C.
- 1 Protector sensor de T/HR con soporte en acero inoxidable.
- 1 Kit caja intemperie + kit sujeción a mástil. Incluye placa montaje. pasacables y cableado del sistema.
- 5 Conector sensores con cableado interno
- 1 Panel solar de 12.75 vatios con cargador batería IQ, batería 12 V 7Ah y soportes mástil.
- 1 Paquete Básico de software de Programación Kronos y extracción datos Kronos/PC portátil.
- 1 Paquete Gestión Meteorológica v5.3. Software bajo Windows para la gestión automatizada del control remoto de estaciones meteorológicas. por telefonía GSM o básica. con generación de Informes. Gráficos y estadísticas definidos por usuario y gestión de datos . Calculo de evotranspiración. Posibilidad de introducción de formulas para estudios específicos.
- 1 Conjunto 2 amplificadores RS232 30 metros cable comunicación
- 1 Conjunto mástil de soporte estación

*Laboratorios de electrónica general:*

2 x 12 puestos dobles (+2 puestos profesor)

UDS DESCRIPCIÓN

2 Pizarra digital interactiva

15 Licencias Software de captura esquemática y simulación de circuitos electrónicos bajo estándar SPICE y diseño de PCBs

24 Fuente alimentación triple

24 Generador de funciones normales, arbitrarias y de pulsos

24 Osciloscopio de 60MHz

24 Ordenador PC-Windows.

26 Instalación especial de mesa

*Laboratorios de electrónica de potencia:*

2 x 12 puestos dobles (+2 puestos profesor)

UDS DESCRIPCIÓN

2 Pizarra digital interactiva

24 Fuente alimentación triple

12 Generador de funciones normales, arbitrarias y de pulsos

6 Medidor de impedancias

12 Osciloscopio de 2 canales aislados de 100MHz con 6 paquetes de análisis de potencia y armónicos y 6 sondas de corriente.

12 Osciloscopio de 60MHz

24 Ordenador PC-Windows.

12 Sistema didáctico de electrónica de potencia basado en tiristores

11 Sistema modular de Electrónica de potencia para accionamientos inversores con IGBTs

4 Entrenador de variador de velocidad

1 Paquete entrenador variador de velocidad / posición gama alta

1 Paquete entrenador variador de velocidad gama alta

1 Alimentación trifásica regulable 0-400V/8A

12 Módulos de carga

1 Sistema modular de Electrónica de Potencia con Plataforma Multimedia

26 Instalación especial de mesa

*Laboratorio de instrumentación electrónica básica:*

12 puestos dobles

UDS DESCRIPCIÓN

- 1 Pizarra digital interactiva
- 12 Equipo de prototipado y test multifunción
- 8 Impresora
- 12 Ordenador PC-Windows.
- 1 Paquete de licencias software para el diseño de PCBs.
- 13 Instalación especial de mesa

*Laboratorio de prototipado electrónico:*

UDS DESCRIPCIÓN

- 1 Banco de montaje "pick & place" semiautomático para componentes SMD.
- 1 Sistema de soldadura SMD.
- 1 Equipo para aspiración de polvo para máquina CN.
- 1 Estación de soldadura y desoldadura con control de temperatura en punta.
- 1 Horno de refusión
- 1 Equipo de metalización electrolítico
- 1 Robot de fresado por CN de PCBs

*Laboratorio de instrumentación electrónica:*

12 puestos dobles (+1 puesto profesor)

UDS DESCRIPCIÓN

- 1 Pizarra digital interactiva
- 12 Ordenador PC-Windows.
- 12 Entrenador de autómatas programables
- 12 Licencias de software para PLC
- 6 Cable de Conversión USB-serie
- 1 Licencia de software de programación y configuración de PLC para 10 Usuarios
- 1 Licencia de software de sistema SCADA
- 5 Licencia de software de sistema SCADA con USB
- 6 Maleta entrenador de autómatas programables con módulo 16 entradas, módulo 16 salidas digitales, módulo 4 entradas 2 salidas analógicas, ranura compact flash
- 1 Módulo maestro Profibus DP
- 1 Complemento variador de frecuencia
- 2 Kit de formación Comunicación Ethernet / Profinet
- 1 Kit de formación sensorial
- 1 Kit wireless para PLC
- 1 Maleta entrenador para variador de frecuencia
- 2 Módulo esclavo Profibus DP para periferia descentralizada
- 2 Paquete de formación de periferia descentralizada Profinet
- 1 Paquete de formación panel táctil / teclas
- 12 Paquete de supervisión SCADA
- 1 Switch IE administrable para uso en red Profinet
- 13 Instalación especial de mesa

*Laboratorio de proyectos e investigación básica:*

5 puestos dobles

UDS DESCRIPCIÓN

- 3 Generador de funciones normales, arbitrarias y de pulsos

- 3 Fuente alimentación triple
- 3 Multímetro digital de 5 ½ dígitos.
- 3 Osciloscopio de 60MHz
- 3 Ordenador PC-Windows.
- 1 Inversor trifásico (1Ud)
- 1 Sistema didáctico de electrónica de potencia basado en tiristores
- 3 Instalación especial de mesa

*Laboratorio de proyectos e investigación:*

8 puestos individuales

UDS DESCRIPCIÓN

- 1 Analizador trifásico de calidad eléctrica
- 1 Cámara termográfica
- 1 Carga electrónica DC
- 1 Sistema Fuente DC/AC avanzada programable. Modo trifásico en AC y Patrón generador de perturbaciones en la calidad de la energía eléctrica
- 2 SW electrónica industrial y de potencia
- 2 Multímetro digital de 5 ½ dígitos.
- 1 Sistema de instrumentación avanzada patrón tiempo-frecuencia con GPS y medidor de intervalos de tiempo.
- 2 Fuente alimentación triple
- 2 Generador de funciones normales, arbitrarias y de pulsos
- 2 Osciloscopio de 60MHz
- 4 Ordenador PC-Windows.
- 4 Instalación especial de mesa

***b) Laboratorios del Área de Arquitectura y Tecnología de Computadoras***

*Laboratorio ATC-1 (LV7B240)*

Puestos de trabajo: 22 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Arquitectura y estructura de Computadores

Informática Industrial

Programación de sistemas en Tiempo Real

Estudio y desarrollo de aplicaciones con sistemas operativos en tiempo real

*Laboratorio ATC-2 (LV7B260)*

Puestos: 24 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Tecnología de Computadores

Arquitectura de Computadores

Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales)

Diseño de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA)

Diseño (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores

Diseño (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal

*Laboratorio ATC-3 (LV7B310)*

Puestos: 24 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Tecnología de Computadores

Arquitectura y estructura de Computadores

Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales)

Diseño de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA)

Diseño (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores

Diseño (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal

Técnicas de interfaz con periféricos; buses de comunicación local intra y extra sistema.

*Laboratorio ATC-4 (LV7B350)*

Puestos: 32 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Tecnología de Computadores

Arquitectura y estructura de Computadores

Síntesis y análisis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales)

Diseño avanzado de sistemas basados en dispositivos lógicos programables (PLD/FPGA)

Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores

Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas basados en procesadores digitales de señal

Comunicaciones: redes de computadores, de control industrial y redes inalámbricas

Planificación y montaje de redes cableadas: cableado, equipos de red

Certificación de redes cableadas: cobre y fibra óptica

Gestión y monitorización de redes cableadas e inalámbricas

*Laboratorio-Seminario ATC (LV6P170)*

Puestos 16 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Arquitectura y estructura de Computadores

Diseño y análisis de sistemas digitales y microcomputadores en general

*Laboratorio de Investigación y proyectos (LV7P050)*

Puestos 18 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Diseño avanzado (hardware y software) de sistemas microcomputadores en general

Análisis EMC/EMI

Diseño, montaje e inspección de placas de circuito impreso.

**c) Laboratorios del Departamento de Ingeniería Rural: disponibles para el área de conocimiento de Proyectos de Ingeniería**

*Laboratorio Seminario Informática Proyectos (LV2B300)*

Puestos: 25 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Trabajo con software específico para planificación, programación, presupuestado, coordinación y gestión de proyectos.

*Laboratorio Seminario Proyectos (LV2B290)*

Puestos: 20 alumnos

Usos del laboratorio: prácticas relacionadas con las siguientes materias:

Formación general.



Trabajo en grupos reducidos.  
Lectura y ensayo de proyectos fin de carrera.

#### **d) Laboratorios del Área de conocimiento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial**

*Laboratorio específico de Informática*

Puestos: 25 alumnos

Usos del laboratorio: laboratorio adicional para uso específico de este departamento. (Para la docencia práctica de las asignaturas del Departamento de Informática y Análisis Numérico se usan habitualmente las salas de ordenadores del Servicio de Informática descritas a continuación.)

##### **7.1.3.- Recursos materiales y servicios específicos para el desarrollo de la enseñanza virtual.**

Desde la creación de las plataformas virtuales, como sustituto del tradicional sistema de enseñanza a distancia, éstas se han convertido en una herramienta más tanto al servicio del docente universitario como de su alumnado. Así, la Universidad de Córdoba, desde hace ya cinco años, viene optando por la utilización de plataformas de enseñanza virtual como apoyo a la enseñanza presencial en todos y cada uno de los títulos que se ofertan, así como también en programas de doctorado y diferentes cursos de especialización. Igualmente ha sido un recurso fundamental en la puesta en marcha del Campus Andaluz Virtual (<http://www.campusandaluzvirtual.es>), en el que la Universidad de Córdoba está participando junto con otras nueve universidades andaluzas.

Actualmente, desde hace tres años, se está utilizando la plataforma de teleformación Moodle que nos permite dar una mayor flexibilidad al proceso de aprendizaje dado que incluye una considerable variedad de herramientas de intercambio de información (correo electrónico, debates a través de foros y chats, trabajos de colaboración en grupo, autoevaluación, wikis, etc.). Pero además, en la Universidad de Córdoba se dispone de un sistema de videoconferencia que puede utilizarse de manera conjunta con la plataforma o de forma independiente, y que ha resultado de gran utilidad, sobre todo en el Campus Andaluz Virtual, donde el alumnado, en cada asignatura, procede de cualquiera de las diez universidades participantes y su actuación es totalmente virtual.

En definitiva, se puede concluir asegurando que la utilización de la plataforma Moodle y el sistema de videoconferencia en el Máster para la impartición de la docencia virtual, facilitará el aprendizaje de carácter activo y continuo, así como el libre acceso a la información, cumpliendo así con los objetivos que se pretenden conseguir con la puesta en marcha del título.

##### **7.1.4.- Conclusión**

En la actualidad la Universidad de Córdoba cuenta ya con todos los medios materiales y servicios necesarios para la implantación de esta titulación. Dichos medios son de nueva creación y dotación en su mayoría debido al reciente traslado de las titulaciones de Ingeniería al Campus de Rabanales, y son adecuados y están ya totalmente operativos para garantizar el desarrollo de todas las actividades formativas planificadas, y observan criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

## **7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS**

La Unidad Técnica de la UCO desarrolla una labor de supervisión propia de sus instalaciones (iluminación, eléctrica, saneamiento, etc.), así como de asesoramiento en la resolución de problemas y averías que se producen. Las obras de remodelación y mantenimiento se desarrollan en dos vertientes:

- Con cargo al plan anual de obras RAM (Rehabilitación, Acondicionamiento y Mejora) de la Universidad, con presupuesto centralizado en el Vicerrectorado de Infraestructuras y Campus.
- Con cargo al presupuesto propio de Centros para mantenimiento, en cuestiones de menor cuantía.

Los mantenimientos de instalaciones básicas se van derivando a modo centralizado, contratado con empresas externas, y supervisado por los propios técnicos de la Unidad Técnica. Para el año 2009 se contará ya en esta modalidad con mantenimiento de centros de transformación, ascensores y equipos de elevación, y climatización.

Ante cualquier eventualidad, la Unidad Técnica realiza intervenciones rápidas de asistencia para definir las averías, mejoras o cuestiones planteadas, para proceder posteriormente a su ejecución. Para todas las posibles eventualidades, la Unidad Técnica cuenta con un sistema de comunicación de incidencias, a través de su web ([http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/?go=gc/admin/forms/comunicaciones\\_form.html](http://www.uco.es/gestion/unidadtecnica/?go=gc/admin/forms/comunicaciones_form.html)), de rápido acceso, y que se gestiona internamente por medios informáticos que permiten un seguimiento de cada comunicación hasta su resolución.

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la

propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.