



Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control  
E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED

PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL, UNED  
CURSO 2017/2018/2019

## PROGRAMA MODULAR en Eficiencia Energética en la Edificación

### III Máster en Eficiencia Energética en la Edificación (90 ECTS)



### PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

(Documento "meedoc0\_1718.pdf")

El material que se facilita al estudiante con el temario del curso y durante el desarrollo del mismo tiene una finalidad exclusivamente didáctica, estando orientado a mostrar aspectos técnicos y generales de una materia actualmente en continua evolución. Por tanto, no debe considerarse, bajo ningún concepto, como un asesoramiento profesional o jurídico. Quien desee realizar una consulta de este tipo deberá dirigirse siempre a un profesional debidamente cualificado y especializado.

Aunque nuestro objetivo es velar por la actualización y exactitud de la información facilitada, mediante una continua adaptación y revisión de los contenidos, dada la amplitud de las materias y la rapidez con que se suceden los cambios en el proceso de formación del marco técnico y legal regulador del curso, no se garantiza que la información facilitada sea en todo momento exhaustiva, exacta o actualizada.

Las opiniones expresadas en los textos sobre diversos aspectos temáticos representan exclusivamente el punto de vista del profesor o autor que las realiza.

---

## Introducción

Los últimos tiempos han puesto de relevancia que, en los edificios, la energía, el consumo y los costes asociados, no son simplemente un gasto más que hay que asumir por las empresas, sino que son una oportunidad de mejorar la competitividad y la imagen corporativa: hay que reducir los consumos porque hay que reducir los costes de los suministros, con importante incidencia en la cuenta de resultados de cualquier empresa e intentar minimizar el impacto de las continuas subidas en los precios de la energía, pero no sólo, también hay que disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> y de los gases de efecto invernadero, potenciar la utilización responsable por parte de los usuarios de las instalaciones y equipos y, todo esto además, garantizando las mejores condiciones de seguridad, confort y habitabilidad en nuestros edificios. La normativa que se viene promulgando incide en estas cuestiones, porque ya no son una opción, son una obligación.

Este Máster pretende proporcionar a los estudiantes una formación teórico-práctica completa, profundizando en los conceptos más importantes, entrenando en herramientas y desarrollando habilidades específicas, para realizar una correcta y completa labor de diagnóstico, análisis, evaluación, gestión y optimización de la eficiencia energética en los edificios, dentro de un permanente proceso de mejora continua, para lo cual se busca:

- Profundizar en el conocimiento de todos los aspectos conceptuales relevantes, desde el punto de vista de la eficiencia energética en los edificios, relacionados tanto con la envolvente como con las instalaciones, convencionales, innovadoras, renovables, etc.
- Proporcionar al estudiante todas las herramientas disponibles y dotarle de habilidades y competencias para realizar una gestión energética eficiente y conocer las medidas para la optimización de sus edificios y cómo aplicarlas.
- Dotar a los estudiantes de una formación técnica adecuada para la reducción del consumo energético en las empresas y edificios.
- Recorrer el entorno normativo actual en Europa y en España en relación con los contenidos del curso.
- Desarrollar las competencias de los participantes en la gestión de la energía: gestión de datos, cálculos económicos, dirección de proyectos, etc.
- Profundizar en los conceptos de eficiencia energética, edificios eficientes, ahorro energético, diseño sostenible, etc.
- Conocer los mecanismos de clasificación y certificación de edificios, nacionales e internacionales.
- Aprender y practicar CE3X, procedimiento actualmente más utilizado para certificar.

- 
- Conocer cómo desarrollar los Sistemas de Gestión de Energía y su implantación en las empresas.
  - Proporcionar al estudiante todas las herramientas disponibles y dotarle de habilidades y competencias para realizar una auditoría energética de calidad.
  - Desarrollar las competencias de los participantes en la elaboración de los documentos de la auditoría energética: gestión de datos, cálculos económicos, criterios de amortización, etc.
  - Estudiar y aplicar los distintos protocolos de medida y verificación que permitan objetivar los datos del proceso de gestión.

Este curso supone un paso más sobre los dos **cursos de Especialista Universitario** en el área de eficiencia energética en la edificación que se han venido impartiendo dentro del Programa de Postgrado del Departamento en los últimos años y que se mantienen también dentro del **Programa Modular: Gestión Energética en la Edificación y Auditorías Energéticas en la Edificación**.

Teniendo claro que, desde nuestro punto de vista, el Gestor Energético y el Auditor Energético son perfiles profesionales diferentes, uno más orientado al área de gestión y el otro más técnico, con distintos objetivos y diferentes aportaciones que realizar en las empresas a las que prestan servicios, se venía demandando por parte de nuestros estudiantes, una formación que los integrara a ambos.

Hemos preparado un programa que consideramos satisface esta demanda, pero que no es la simple unión sin más de los dos cursos anteriores, sino que profundiza en todos los aspectos, técnicos y de gestión, que tienen incidencia en la optimización de la eficiencia energética de un edificio (envolvente, instalaciones, contrataciones, facturación, herramientas de gestión y análisis, etc.). Hemos realizado un esfuerzo importante por incrementar el número de ejemplos, ejercicios, casos prácticos, así como por actualizar y mantener actualizada la normativa de aplicación.

El curso se plantea en siete UNIDADES, las seis primeras cuentan cada una con dos MÓDULOS y la última con un único módulo. La primera unidad se centra en las instalaciones como consumidores y, permite estudiar el mercado de la energía, los suministros, etc. La segunda unidad se destina a los elementos constructivos relacionados con la eficiencia. La tercera unidad se dedica a las medidas para la optimización a aplicar sobre los elementos descritos en los módulos anteriores. La cuarta unidad se dirige al estudio y aprendizaje de los procedimientos simplificados para la certificación energética de edificios. La quinta unidad permite conocer y trabajar con herramientas para facilitar la gestión energética y realizar auditorías energéticas. En la sexta unidad se abordan los Sistemas de Gestión de Energía según la norma ISO 50001 y las Auditorías Energéticas conforme a las UNEs 216501 y 16247. La

---

última unidad se dedica a ampliar algunos de los conceptos vistos en las Unidades anteriores. En esta unidad se incluyen **materiales únicos y renovados** preparados para este curso, con especial interés el material audiovisual con ejemplos prácticos reales de desarrollo de una auditoría energética, documentación de ampliación, prácticas con programas de simulación y aplicaciones, etc.

El objetivo final es formar un profesional, con sólidos conocimientos teóricos y prácticos, que quiere profundizar en el área de la optimización energética en la edificación y que pretende desarrollar su **actividad profesional** en este entorno que necesariamente, y como se viene reconociendo desde distintos foros, tendrá un papel determinante en el futuro.

Por lo tanto, la temática del curso resultará de interés a estudiantes de carreras técnicas de primer ciclo, segundo ciclo y post-grado. Las áreas de actividad en las que se pondrá desempeñar con completa solvencia al acabar el curso irán desde las Empresas de Servicios Energéticos, desarrollo de proyectos y soluciones, gestión energética en empresas, comunidades, gestión del patrimonio (Facility Management), rehabilitación, construcción, auditorías energéticas... en definitiva, todas aquellas áreas profesionales relacionadas con la energía y la edificación.

Conscientes del interés del tema, se presenta este **Curso de Máster en Eficiencia Energética en la Edificación**, Programa de Formación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. El curso está organizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (DIEEC) de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED.

Estamos convencidos del interés práctico de este curso, en el que usted se ha matriculado, y confiamos que obtenga de él el mayor provecho personal.

## Metodología

La metodología con la que se ha diseñado el curso, y que se seguirá durante su desarrollo, es la específica de la educación a distancia del modelo de la UNED. Sin embargo, y teniendo en cuenta el tipo de contenido tecnológico que se presenta, en esa metodología se incluye de una forma muy importante y relevante la utilización de TICs como medios que soporten la comunicación entre los estudiantes y los profesores. Todo ello sin dejar de lado los métodos de tutorización y enseñanza a distancia tradicionales, permitiendo al estudiante elegir el método o los métodos que utilizará en el contacto con los profesores del curso, siempre de forma que el aprendizaje sea lo más efectivo posible.

---

El método de aprendizaje que se propone le permitirá, como estudiante, obtener una adecuada formación y un correcto seguimiento del curso, estando basado en:

- **Material didáctico.** Debido al dinamismo, a la rápida evolución y a la necesaria actualización de los contenidos de los temas propuestos, el material didáctico se compone de un **material específico**, desarrollado especialmente para el curso, siguiendo el modelo educativo de la UNED, y que deberá descargar del portal de formación de los cursos, formado por guías didácticas con orientaciones para el estudio de los diversos contenidos del programa y por documentación referente a capítulos o partes del temario escritas específicamente para el curso, y de una **bibliografía general básica**, que cada estudiante deberá adquirir o tener disponible para su consulta, formada por libros técnicos relacionados con los contenidos de alguna parte del programa. Igualmente, a lo largo del curso se podrán enviar otros materiales (revistas y material especializado de diversos fabricantes o distribuidores de productos o servicios relacionados con el curso), material audiovisual, etc. También está previsto mantener actualizada una relación de direcciones y enlaces en Internet, sobre aspectos relacionados con los contenidos del curso.
- **Tutorías.** La orientación y atención al estudiante por parte de los profesores se realiza mediante tutoría telemática, utilizando el **correo interno del servidor del curso**. La atención es personalizada, como corresponde a un servicio de formación de elevada calidad, característica común a todas las acciones formativas impartidas por la UNED. El material docente se facilita al estudiante de forma progresiva de acuerdo al ritmo de aprendizaje recomendado por el equipo docente.
- **Pruebas de Autoevaluación (PAEs)** Al final de cada unidad se publicará una Prueba de Autoevaluación. Se recomienda realizar estas Pruebas de Autoevaluación antes de realizar la Prueba de Evaluación y, evidentemente, le recomendamos que no vea las soluciones de estas Pruebas antes de realizarlas. Las PAEs **no deben enviarse** al Equipo Docente ya que, como su propio nombre indica, se trata de una Prueba de Autoevaluación, la intención de la misma es que cada estudiante se tome el pulso antes de afrontar la Prueba de Evaluación. Las soluciones a las PAEs se publicarán junto con el enunciado de la Prueba de Evaluación a Distancia.
- **Pruebas de Evaluación a Distancia (PEDs).** Estas pruebas, **SIETE** en el curso, que deberá realizar usted **obligatoriamente y de forma individual**, utilizando el material didáctico del curso, le permiten conocer el grado de asimilación de los contenidos de cada módulo del programa, detectar las dudas y recibir, una vez corregidas por los profesores, los comentarios y las orientaciones necesarios.  
Las pruebas de evaluación a distancia están compuestas por una serie de ejercicios que debe responder. Se publican en el portal del curso durante el período de evaluación, siendo conveniente que respete los plazos establecidos para su

---

realización, ya que ello le permitirá realizar un seguimiento uniforme del curso, evitando las prisas y carencia de desarrollo didáctico del posible “apretón” final.

- **Trabajo de Fin de Curso.** Este trabajo **individual y obligatorio** es lo más importante en el curso, y le permitirá aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso.
- **Sesiones presenciales/visitas.** En algunas ocasiones se programan sesiones presenciales, que se podrán realizar utilizando la red de videoconferencia de la UNED, de tal manera que, sin desplazarse, usted podrá asistir y participar en conferencias y mesas redondas en las que se tratarán temas de actualidad e interés referidos a los contenidos del curso.

En el caso de organizar visitas a algún edificio singular, en el que comprobar la aplicación práctica de los contenidos del curso, se avisará con tiempo suficiente para que, en la medida de lo posible, puedan acudir todos los estudiantes del curso.

Se contará con invitados de reconocido prestigio en sus campos para que nos hablen de temas de máxima actualidad y los centros de la UNED donde se realicen esas videoconferencias se elegirán atendiendo al número de estudiantes matriculados y a su distribución geográfica, con el objetivo de que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar, al menos, en alguna de ellas.

Dentro de este modelo de aprendizaje y de formación a distancia, la comunicación telemática entre usted y nosotros es la pieza fundamental. Como ya se ha dicho, esta comunicación se llevará a cabo mediante nuestro portal. El material didáctico que necesite a lo largo del curso (material específico, pruebas de evaluación a distancia, etc.) estará disponible en el servidor para que, a modo de librería virtual, usted pueda ir descargándolo según lo vaya necesitando a lo largo del curso.

Los estudiantes deberán conectarse durante el curso al portal para descargar otro tipo de materiales de apoyo, como son las direcciones URLs para la ampliación de los contenidos, otros materiales adicionales que se vayan publicando, anuncios y noticias de interés, etc. De la misma manera, también se utilizará para que nos envíe sus consultas, la prueba de evaluación a distancia y el trabajo final, así como para recibir las respuestas por parte de los profesores (distribución electrónica de material). Por último también servirá de medio de comunicación de cualquier novedad de interés general relacionada con el curso o para comunicarse con sus compañeros de curso.

Que usted conozca el portal y nuestro entorno de formación on-line, es el objetivo del primer bloque temático, llamado "Presentación del Curso", que debe realizar en primer lugar.

---

## Evaluación

La metodología que se ha diseñado para el curso permite un seguimiento y una evaluación continua e individualizada de cada estudiante, atendiendo y ponderando en cada caso su trabajo, está basada en la realización de:

- **SIETE** pruebas de evaluación a distancia, una por cada unidad que puntuará un 10% sobre la nota final. Es decir, las pruebas suponen el 70% de la nota final.
- El **Trabajo de Fin de Máster**: un 30 % de la nota final.

**Todos los documentos de evaluación son obligatorios y necesarios para superar el curso y deben realizarse individualmente.**

Una vez finalizado el curso y si lo supera satisfactoriamente, obtendrá el Título de "**Máster en Eficiencia Energética en la Edificación**". Además, el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED, como responsable del curso, le extenderá un Certificado Académico personal en el que se especificarán con todo detalle la descripción de los contenidos, la carga lectiva (número de créditos), las calificaciones (parciales y final) obtenidas y cualquier otra cuestión (cualitativa y cuantitativa) que sirva para constatar la calidad del trabajo realizado.

## Programa

El contenido del curso está dividido en tres bloques: una introducción, los Módulos Didácticos de contenido docente y un Trabajo Fin de Máster. Según esta estructura, el programa del curso es el siguiente:

### **UD0. Presentación del curso (Segunda semana Enero 2018)**

Inicio. Presentación general del Curso. **INSTALACIÓN Y TRABAJO CON LA PLATAFORMA VIRTUAL**

### **PRIMER CURSO (Enero 2018 – Octubre 2018)**

---

#### **UD1. Energía, suministros e instalaciones**

- **M1\_1.** Instalaciones relevantes para la eficiencia energética.
- **M1\_2.** Instalaciones relevantes para una auditoría energética.

En esta unidad se profundizará en todos los conceptos relacionados con la energía, el mercado energético, los suministros, contratación, facturación y, por supuesto, las instalaciones presentes en un edificio, con incidencia en el



consumo energético del mismo: las instalaciones térmicas, las instalaciones consumidoras de energía eléctrica, con especial interés en las instalaciones de alumbrado, las instalaciones asociadas con el consumo de agua y el estado actual de las instalaciones renovables y su incorporación en los edificios. La normativa se irá presentando a medida que se estudian los módulos para facilitar su interpretación. No se considera dentro del ámbito del curso el diseño de instalaciones.

## **UD2. Edificio. Envoltente y otros aspectos de la edificación**

- **M2\_1.** La eficiencia energética y los elementos pasivos.
- **M2\_2.** Auditoría energética de los elementos pasivos.

En esta segunda unidad se estudian los elementos de la arquitectura que tienen incidencia en la eficiencia energética del edificio. Se introducen los conceptos de arquitectura sostenible, soluciones pasivas, edificio de consumo casi nulo y cómo se complementa la gestión y ahorro de energía, con el diseño del propio edificio. Se presentarán también diversos sistemas de clasificación (LEED, BREEAM y otros) y se desarrollarán sus contenidos. A lo largo de los módulos, se introducen las referencias que se consideren adecuadas a la normativa vigente, principalmente el Código Técnico de la Edificación y las normativas relacionadas en el marco español y europeo.

## **UD3. Medidas para la optimización**

- **M3\_1.** Medidas para la optimización de la eficiencia energética.
- **M3\_2.** Medidas para la optimización a considerar en una auditoría energética.

El objetivo último del curso es optimizar el consumo energético del edificio. Se presentan en esta unidad las distintas medidas que pueden suponer una reducción del consumo energético y/o económico, desde las más sencillas a las más complejas, de tal manera que, en función del proyecto a desarrollar, el estudiante disponga de un amplio abanico de alternativas que proponer y presentar bien fundamentadas.

Se diferencian entre medidas relacionadas más directamente con el Gestor Energético y las que son de aplicación en el desarrollo de una Auditoría Energética.

---

#### **UD4. Certificación energética de edificios. Procedimientos simplificados**

- **M4\_1.** Certificación energética de edificios existentes con CE3X.
- **M4\_2.** Otros procedimientos de Certificación de edificios existentes.

En 2013 publicó el RD 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Para los edificios existentes se emplea con más frecuencia en la actualidad el procedimiento simplificado CE3X. Además también se ha registrado como documento reconocido el procedimiento CE3 y, para edificios de viviendas específicamente, CERMA. Se destacarán las peculiaridades de cada uno.

Se revisa el Procedimiento general para la certificación energética de edificios en proyecto, terminados y existentes (programa informático de referencia Herramienta Unificada) pero a nivel conceptual porque está fuera del ámbito del mismo.

#### **UD5. Herramientas útiles para la eficiencia energética**

- **M5\_1.** Herramientas útiles para la eficiencia energética.
- **M5\_2.** Herramientas útiles para una auditoría energética.

En esta unidad se presentan las distintas herramientas a emplear en cada ámbito de la eficiencia energética: gestión, diagnóstico, análisis, control, medición, etc., así como para el desarrollo completo de una auditoría energética y la elaboración del informe final de la misma.

El material audiovisual que se incluye en esta unidad ha sido desarrollado expresamente para este curso y, por lo tanto, aporta un valor adicional y propio a la formación de nuestros estudiantes.

#### **UD6. Sistemas de Gestión Energética (ISO 50001) y Auditorías Energéticas**

- **M6\_1.** Sistemas de Gestión Energética (ISO 50001).

El primer Módulo de esta Unidad tiene por objetivo que, al finalizar el estudio del mismo, el estudiante sea capaz de definir el Sistema de Gestión de Energía a implantar en la empresa al completo.

Para lograr este objetivo, se revisan las normas para definir la estrategia de gestión de implantación y seguimientos de políticas y estrategias de gestión de energía. La norma ISO5001 es el eje principal del Módulo y es la que se seguirá para definir todos los procedimientos, documentos y pasos del ciclo de mejora continua asociado con un SGE basado en esta norma.

- **M6\_2.** Auditorías Energéticas (UNE 216501, UNE 16247).

Con las unidades anteriores, hay muchos elementos presentes en una auditoría que ya se han estudiado. Se trata en este segundo Módulo de la unidad de aprender a combinarlas de forma coherente y a ser capaces de aplicarlas correctamente en el desarrollo de una auditoría energética de calidad. Se incluyen indicaciones de cómo debe ser la estructura y contenido del informe de auditoría que se va a presentar.

## **SEGUNDO CURSO (Diciembre 2018 – Febrero 2019)**

---

### **UD7. Conceptos Avanzados relacionados con la Eficiencia Energética en la Edificación**

Esta última Unidad permite profundizar en algunos de los temas ya vistos en el primer curso. Se tratarán tanto aspectos teóricos que el equipo docente considere interesante estudiar con más detalle, como prácticos de utilización de herramientas de simulación y aplicaciones, con ejemplos prácticos de uso, paso a paso.

## **Pruebas y Ejercicios**

Al acabar cada Unidad propondremos la realización de una Pruebas de Autoevaluación, cuya resolución y la posterior consulta a las soluciones que suministraremos, permitirán una evaluación de sus conocimientos, así como una preparación para la posterior Prueba de Evaluación a Distancia. No se envían al Equipo Docente y no tienen calificación.

También se propondrán **SIETE** Pruebas de Evaluación a Distancia que se tendrán que enviar resueltas en las fechas que se fijen en el calendario del curso. El Equipo Docente, junto con la nota obtenida, enviará una propuesta de solución y la corrección con comentarios a cada entrega.

## **Trabajo Fin de Máster**

Antes de finalizar el curso se publicará la normativa de realización del Trabajo Final, que es de ejecución obligatoria para superar el curso. Se podrá desarrollar un tema teórico o un ejercicio práctico relacionado con los contenidos del curso. Inicialmente, el trabajo será propuesto por el estudiante y tendrá que ser aprobado el Equipo Docente.

---

## Bibliografía

Como material que se facilita dentro del curso se encuentra:

- Material en formato electrónico que cubre el programa, desarrollado expresamente por el equipo docente para este curso, que se pone a disposición de los estudiantes a través del portal de formación del curso a lo largo del mismo.
- El material anterior se podrá complementar con referencias a artículos varios de libros y revistas, direcciones y enlaces relacionados con los contenidos del curso, que proporcionará el equipo docente.

Además, **cada estudiante deberá adquirir o tener disponible para su consulta** los textos siguientes para estudiar algunas partes del programa:

- \* *Eficiencia Energética en Edificios*. F.J. Rey Martínez y E. Velasco Gómez. Ed. Thomson, 2006. – ISBN: 9788497324199. PVP<sup>1</sup>: 26,5 €
- \* *Fundamentos de Climatización*. ATECYR. - ISBN: 9788495010346. PVP<sup>1</sup>: 64,14€
- \* *Auditorías Energéticas en la edificación*. ATECYR. ISBN: 9788495010384. PVP<sup>1</sup>: 64,14 €
- \* DTIE 17.04. Instrumentación y medición. ATECYR ISBN: 9788495010476. PVP<sup>1</sup>: 23,58 €
- \* *Cómo implantar un Sistema de Gestión de la Energía según la ISO 50001:2011*. Piedad Fernández Herrero. Fund.CONFEMETAL, 2013. ISBN: 9788415781011 – PVP<sup>1</sup>: 18 €

## Textos Complementarios

Además en la guía didáctica de cada Unidad Didáctica le incluimos una lista de libros de consulta recomendados (**¡no es necesario adquirirlos!**) por si quiere ampliar o buscar más información sobre los diferentes temas del programa.

La temática del curso está en permanente evolución, por lo que es probable que la lista de Bibliografía complementaria se vaya actualizando o completando a lo largo del curso.

---

<sup>1</sup> El PVP es orientativo, conforme a la información proporcionada por las editoriales en el momento de edición de esta Guía.

---

## Equipo Docente

El Director del curso es el profesor D. **José Carpio Ibáñez**, Doctor Ingeniero Industrial por la UPM e Ingeniero Industrial por esa misma Universidad. En la actualidad es Catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED. Entre 1985 y 1989 trabajó como Ingeniero en el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE) de la UPM y en el año 1993 estuvo como Investigador Visitante en la Universidad de Stanford, en California. Desde 1994 hasta 1996 fue Director del Centro de Servicios Telemáticos de la UNED y ha sido igualmente Director del Departamento y Director de la Escuela de Ingenieros Industriales de la UNED.

A continuación se relacionan los profesores que participan en el curso:

D. **Nuria Oliva Alonso** es Ingeniera Informática por la UOC e Ingeniera Técnica en Informática de Gestión por la UCM. Posee el Certificado de Experto Profesional en Servicios Generales de Edificios (Facility Management) (2009), el Certificado de Gestor Energético Europeo (2010), el título de Master en Facility Management (UNIR 2013) y el título de Gestor Energético en el Sector Edificación de AENOR (2015).

Trabaja en la UNED desde el año 1991 ocupando a partir del año 2000 el puesto de Técnico de Mantenimiento e Instalaciones de Edificios y desde 2011 el de Ingeniera Jefe de Gestión de Mantenimiento e Instalaciones de la Oficina Técnica de Obras y Mantenimiento, siendo responsable de toda la gestión y supervisión del mantenimiento, instalaciones y estrategia de eficiencia energética de todos edificios de la Sede Central de la Universidad. Desde el año 1997 he colaborado en varios cursos de formación continua con el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control. Desde el año 2008 es profesora asociada en el Departamento.

D. **Félix Gómez Berruero** es Ingeniero Técnico Industrial por la UPM. Posee el Certificado de Gestor Energético Europeo (2012) y Auditor y Gestor Energético de Atecyr (2013). Tiene una amplia formación y experiencia en temas relacionados con Proyectos, Ejecución, Regulación y Puesta en Marcha de instalaciones en Edificios. Actualmente es Responsable Técnico de la Delegación Centro-Norte de la empresa COMSA Service, S.A.U, presente en grandes proyectos y contratos de mantenimiento integral de edificios para Torre Espacio, Torre Caja Madrid, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Gas Natural-Fenosa, etc., y prestando servicio de asesoramiento técnico en operaciones y mantenimiento de instalaciones para los clientes de la compañía.

D. **Ángel Ortega García** es Ingeniero Técnico Industrial por la UPC. Con amplia formación y experiencia en temas relacionados con el ámbito del Ahorro y la Eficiencia

---

Energética, Mantenimiento y Explotación de Edificios. Es Responsable de Servicios Energéticos de COMSA Service, S.A.U., presente en grandes proyectos y contratos ESE/ESCO y prestando servicio de asesoramiento y ejecución de Estudios y Auditorías Energéticas, así como de contratación de suministros energéticos, para los clientes de la compañía.

D. **Antonio J. Rubio Bajo** es Arquitecto por la E.T.S. de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Desarrolla su actividad investigadora en el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la UPM. Arquitecto de la Oficina Técnica de Obras y Mantenimiento de la UNED desde 1991, donde redacta proyectos y lleva a cabo direcciones de obra en los edificios de la UNED y de sus Centros Asociados. Dentro de su actividad docente ha sido profesor de Proyectos de la E.T.S. Arquitectura de la UPM., y ha impartido ponencias y cursos en los Centros Asociados de la UNED de Ávila, Denia, Madrid y Segovia, en la Universidad Europea de Madrid, en IE Universidad de Segovia, en la Universidad del País Vasco y en la Universidad Complutense de Madrid.

D. **Pablo Losada de Dios** es Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en la rama de Imagen y Sonido. Ha obtenido el premio a los mejores Materiales Didácticos en Ciencias Experimentales del Consejo Social de la UNED en 1998. Posee los títulos de Experto en Desarrollo de Aplicaciones multimedia, Sistemas de gestión de base de datos y Comunicaciones Redes y Servicios por la UNED. En la actualidad posee la plaza de Ingeniero Técnico del Laboratorio del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la ETSII de la UNED.

Es experto en instrumentación, equipos de medida y software asociado así como posee grandes conocimientos en entornos de simulación, elearning y Web. Colabora en numerosos proyectos multimedia para enseñanza a distancia y Laboratorios virtuales y realiza cursos de formación en nuevas tecnologías al personal de la UNED y de Formación Continua. Es coautor de varias publicaciones del entorno Multimedia y desarrollo de aplicaciones Web.

D. **José Luis Villén** Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, en la especialidad Electricidad, intensificación Electrotecnia. En la actualidad es Gerente del área de Negocio de Operadores de telefonía en Abertis Telecom. Previamente trabajó como Responsable de Servicio de Instrumentación en ERICSSON ESPAÑA, S.A. desarrollando procedimientos de metrología, calibración y EMC de los equipos y productos electrónicos producidos en la planta de Leganés. Posteriormente, en la misma empresa desarrolló varios puestos dentro del área de fabricación y de despliegue de redes inalámbricas de telefonía. Fue profesor en el Máster AIRTEL de la Universidad Politécnica de Cataluña durante de los cursos académicos de 1999 al 2002. Así mismo

---

dentro de su labor profesional de responsable de varias áreas técnicas, ha participado en el diseño, desarrollo, dirección e impartición de los contenidos, material y cursos de formación dirigido tanto a empleados de la empresa en la que prestaba sus servicios, como a personal de empresas subcontratistas o colaboradoras de ésta.

D. **Carlos Sancho de Mingo** es Ingeniero Técnico Industrial por la UPCO (1991), Ingeniero Industrial por la UPM (2001) y Dr. Ingeniero Industrial por la UNED (2008). Ha desarrollado su carrera profesional en Metro de Madrid durante más de 20 años, ocupando diferentes puestos técnicos y de gestión, de los que cabe destacar, Responsable del Área del Taller Electrónico, Responsable del Área de Fiabilidad del Material Móvil, Coordinador de Gálibo Ancho de Mantenimiento de Material Móvil, y actualmente ocupa el cargo de Gerente de Talleres Centrales de Metro de Madrid. Participa en numerosos proyectos de innovación e investigación dentro del programa PIE del IMADE, CENIT y dentro de los programas marco de la CE. Así mismo, esta registrado como inventor de cinco patentes.

**Otros colaboradores:** a lo largo del curso se contará con la participación de otros colaboradores expertos en algunos de los contenidos del mismo, que aportarán su experiencia y conocimiento en algunos temas concretos.

## Calendario

Preste atención al tablón de anuncios del servidor del curso. Allí irán apareciendo todas las fechas que debe tener en cuenta a la hora de seguir el mismo.

El **inicio oficial del curso** será a mediados de enero de 2018, con posterioridad a la fecha de finalización del plazo ordinario de matrícula.

El **período lectivo** del curso se desarrolla en **dos cursos académicos pero intensivos, ya que realmente se cursa en 13 meses**, el primero entre el 9 de enero de 2018 y el 30 de octubre de 2018 y el segundo entre el 1 de diciembre de 2018 y el 28 de febrero de 2019.

En las fechas señaladas deberá enviarnos sus pruebas mediante la aplicación existente en el portal del curso. Así mismo, deberá enviar el Trabajo Final de Máster antes del día 28 de febrero de 2019.

Todas las fechas son aproximadas, existiendo cierta flexibilidad en los plazos, aunque es conveniente que se respeten para el correcto desarrollo pedagógico de la programación del curso. Sin embargo, el **30 de octubre de 2018 y el 28 de febrero de 2019** son las únicas fechas definitivas, que no puede prorrogarse: toda la documentación (Trabajo Fin de Máster y Pruebas de Evaluación a Distancia) que desee que sea evaluada por los profesores del curso debe estar en nuestro poder antes de esas fechas.

Se comunicarán con la debida antelación las distintas actividades voluntarias que se realizarán a lo largo del curso, como pueden ser visitas a empresas del sector del curso o sesiones con exposición de temas actuales por profesionales de empresas y universidades punteras en el sector.

La clausura del curso está prevista para el 28 de febrero de 2019.

El calendario se muestra a continuación:



## 2018

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

UD0 Acceso a la Plataforma Virtual  
 15 Inicio del curso  
 UD1 Periodo de estudio de la unidad 1

FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

UD1 Periodo de estudio de la unidad 1  
 Periodo de evaluación UD1.  
 UD2 Periodo de estudio de la unidad 2

MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

UD2 Periodo de estudio de la unidad 2  
 Semana Santa (no lectivo)

ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Periodo de evaluación UD2.  
 Periodo de estudio de la unidad 3

MAYO						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Periodo de estudio de la unidad 3  
 Periodo de evaluación UD3

JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Periodo de evaluación UD3  
 Periodo de estudio de la unidad 4

JULIO						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Periodo de estudio de la unidad 4  
 Periodo de evaluación UD4  
 Periodo de estudio de la unidad 5

AGOSTO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Vacaciones verano (no lectivo)  
 Periodo de estudio de la unidad 5

SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Periodo de evaluación UD5  
 Periodo de estudio de la unidad 6

OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Periodo de estudio de la unidad 6  
 Periodo de evaluación UD6

NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Periodo de estudio de la unidad 7  
 Navidad 18/19 (no lectivo)

## 2019

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Navidad 18/19 (no lectivo)  
 Periodo de evaluación UD7  
 Trabajo Fin Máster

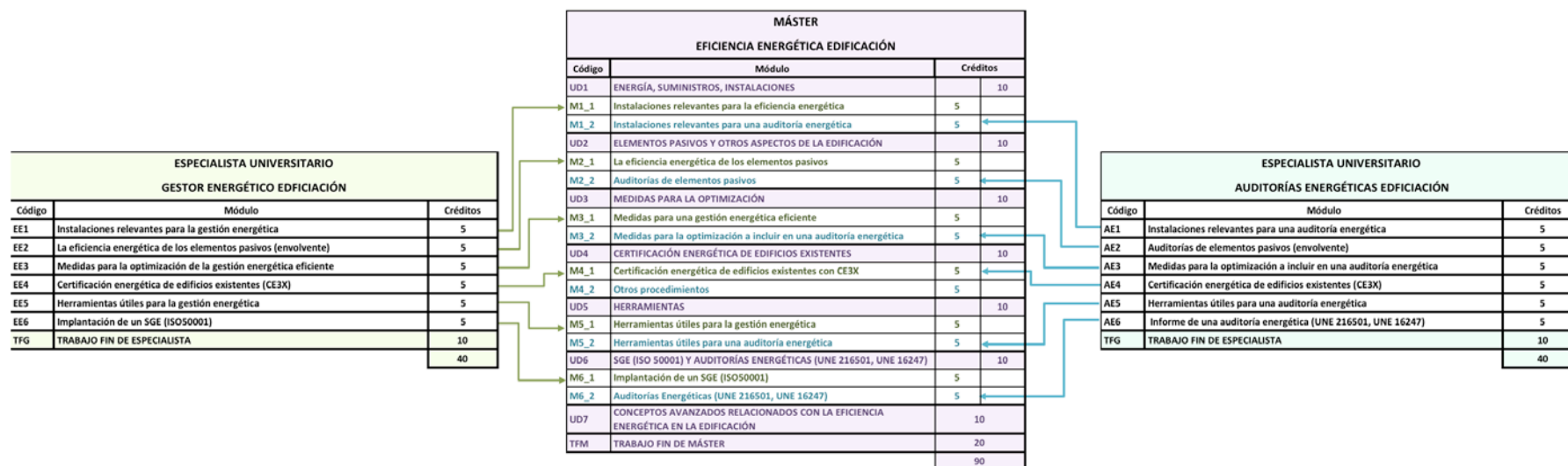
FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

Trabajo Fin Máster  
 Fin curso

## Convalidaciones entre títulos del Programa Modular

El Programa Modular permite cursar tres itinerarios diferentes que proporcionan tres Títulos diferentes, el Máster en Eficiencia Energética (90 créditos ECTS) que se presenta en este documento y dos Especialistas Universitarios (40 créditos ECTS cada uno).

Los títulos de Especialista permiten convalidar Módulos del Máster, según la siguiente equivalencia:



---

## Consultas

La plataforma web de seguimiento por Internet del curso le proporcionará un correo electrónico interno específico para la comunicación segura y directa con los profesores del curso, que **deberá de usar de forma habitual**. Igualmente tendrá a su disposición foros para la comunicación con sus compañeros del curso y con el Equipo Docente y otras secciones que le ayudarán en el seguimiento del curso (evaluación, certificado del curso, etc.).

El Equipo Docente es a quien **siempre** debe dirigirse para cualquier tema relacionado con los contenidos del curso, principalmente a través del correo interno de la plataforma y los foros. En aquellos casos en que no sea posible a través de la plataforma, podrá utilizar correo electrónico externo

[profesor-mee@ieec.uned.es](mailto:profesor-mee@ieec.uned.es)

Otra dirección que puede ser útil es la del Administrador del Sistema, para temas relacionados con el servidor del curso, su funcionamiento, herramientas, secciones, etc. Sus direcciones de correo electrónico son, respectivamente:

[admin@ieec.uned.es](mailto:admin@ieec.uned.es)

Por último, en casos excepcionales en los que no sea posible la comunicación a través del correo electrónico, el número de teléfono del Departamento para consultas de cualquier tipo (docentes o no) es 913 987 799 los martes de 10 a 14 horas.