



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

### VI Curso de Especialización en Auditorías Energéticas en la Edificación



### PRESENTACIÓN DEL CURSO

(Documento "aedoc0\_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

Este Curso pretende proporcionar a los estudiantes una preparación teórico-práctica sobre las herramientas y metodologías a emplear en la realización de una auditoría energética en un edificio, haciendo hincapié en los parámetros más relevantes a considerar desde el punto de vista del consumo y del potencial de ahorro, describiendo los equipos que se van a emplear para la toma de datos y su operación, para finalmente detallar el contenido de un informe de auditoría con la evaluación de medidas y ahorros.

El capítulo que, sin duda, supone un **valor añadido** en este curso, es el quinto, en el que se muestra un **ejemplo práctico completo de aplicación de lo expuesto en los capítulos previos del curso**. La documentación audiovisual, gráfica, informes, etc. y los resultados que se presentan, son únicos en la formación on-line sobre este tema y suponen el primer curso verdaderamente práctico con ejercicios reales en el entorno de la formación a distancia sobre Auditorías Energéticas.

A partir de este ejemplo, todos **los estudiantes podrán desarrollar una Auditoría Energética, de forma independiente y completamente autónoma**, por lo que conseguirán fijar su futuro procedimiento de trabajo en esta área profesional.

Con este curso se quiere introducir la parte práctica de actuación que permitirá conocer el estado real de consumo de un edificio y realizar una previsión de actuaciones para mejorar la eficiencia energética de sus instalaciones, pudiendo realizar una planificación en el tiempo de la inversión necesaria, la reducción de consumos energéticos prevista, así como su período de amortización a través del ahorro económico derivado de la reducción de consumos.

Las auditorías energéticas son un instrumento fundamental para introducir el concepto de eficiencia energética en las empresas. El conocimiento del consumo energético en las instalaciones y la identificación de los factores que influyen directamente en el consumo de energía, permiten identificar las posibilidades de ahorro energético que las empresas tienen a su alcance, además de analizar la viabilidad técnica y económica de su implantación.

El objetivo del curso es la formación completa de especialistas en las herramientas y habilidades para realizar una correcta auditoría energética en los edificios.

El curso pretende proporcionar conocimientos teóricos, herramientas y habilidades suficientes para completar la formación de los profesionales en el ámbito de las auditorías energéticas, para lo cual se busca:

- 
- Iniciar al estudiante en el estudio de las Auditorías Energéticas, sus objetivos, planteamientos, desarrollos, medidas, dificultades, etc.
  - Proporcionar al estudiante todas las herramientas disponibles y dotarle de habilidades y competencias para realizar una auditoría energética.
  - Mostar al estudiante todos los aspectos conceptuales relativos a la energía e instalaciones relevantes desde el punto de vista de la eficiencia y ahorros energéticos en los edificios.
  - Proporcionar una base teórica para la identificación de los elementos básicos que forman una parte de las principales instalaciones de los edificios, sobre todo aquellos involucrados en el consumo.
  - Acercar al estudiante a las distintas Normas vigentes en relación con los contenidos del curso.
  - Dotar a los estudiantes de una formación técnica adecuada para facilitar la localización de los posibles puntos de ahorro.
  - Estudiar las tarifas actuales en los distintos suministros, cómo optimizar la contratación.
  - Definir distintos ratios empleados en los informes de Auditoría.
  - Presentar los conceptos que van a ser importantes en el informe final.
  - Detallar los equipos e instrumentos a emplear.
  - Presentar los distintos protocolos de medida y verificación que permitan objetivar los datos del informe.
  - 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.
  - Mostrar un ejemplo práctico completo de desarrollo de una auditoría en un edificio: instrumentos, equipos, conexionado, toma de datos, alternativas, tratamiento de la información, definición del informe, conclusiones técnicas, económicas, viabilidad, etc.

Al acabar el curso, el estudiante será capaz de realizar una auditoría energética a cualquier empresa o edificación.

El curso se plantea en dos unidades didácticas y seis módulos, tres en cada unidad: los dos primeros se centran en describir todo lo relativo a elementos de la edificación: instalaciones y envolvente. El tercer módulo introduce las medidas para la optimización de los elementos descritos en los módulos anteriores. El cuarto, que inicia la segunda unidad, se dedica al estudio y aprendizaje del procedimiento simplificado CE3X. El quinto módulo se destina a presentar distintas herramientas e

---

instrumentos necesarios para realizar cualquier auditoría energética y el último módulo se dedica a la elaboración del informe de auditoría. En el módulo 5 se incluyen **materiales únicos** preparados para este curso, con especial interés el material audiovisual con ejemplos prácticos reales de desarrollo de una auditoría energética.

En general la temática del curso resultará de interés a estudiantes de carreras técnicas de primer ciclo, segundo ciclo y post-grado, así como profesionales o quienes quieran desarrollar una actividad profesional en el área de la edificación y la energía y adquirir un nivel suficiente, no sólo para entender los distintos aspectos de las instalaciones que afectan a la eficiencia, sino también para conocer y aplicar los procedimientos necesarios para llevar a cabo una auditoría energética.

Conscientes del interés del tema, se presenta este **Curso de Especialización en Auditorías Energéticas en la Edificación**, dentro del Máster Modular 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, **DOS** 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.
- **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 en Internet, 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 a Internet para utilizar otro tipo de materiales de apoyo del servidor, como son las direcciones URLs para la ampliación de los contenidos, otros materiales adicionales que estarán presentes en el servidor o el directorio de empresas del sector. De la misma manera, este servidor también se utilizará para que nos envíe sus consultas, las pruebas de evaluación a distancia y las prácticas que realice, 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 noticia de interés general relacionada con el curso o para comunicarse con sus compañeros de curso.

Que usted se conecte a Internet y que conozca nuestro servidor, así como nuestra área de trabajo virtual, es el objetivo del primer bloque temático, llamado "Presentación del Curso", que se 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:

- **DOS** pruebas de evaluación a distancia, una por cada Unidad Didáctica. Cada prueba de evaluación pondera un 30% de la nota final, las dos juntas un 60% de la nota final.
- **El Trabajo de Fin de Especialización:** un 40 % 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 "**Especialización en Auditorías Energéticas 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, las Unidades Didácticas de contenido docente y un Trabajo Fin de Especialización. Según esta estructura, el programa del curso es el siguiente:

### **UD0. Presentación del curso (segunda semana de enero)**

Presentación general del Curso. Materiales y recursos. **INSTALACIÓN Y TRABAJO CON EL SERVIDOR**

### **Introducción**

Documento previo con la normativa europea y nacional más relevante para la eficiencia energética de los edificios.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 1**

---

### **AE1. Instalaciones relevantes para una auditoría energética**

En esta unidad se introducen todos los conceptos relacionados con las instalaciones más importantes para el estudio energético de los edificios: las instalaciones térmicas, las instalaciones consumidoras de energía eléctrica, en particular las instalaciones de alumbrado, las instalaciones asociadas con el consumo de agua y las instalaciones renovables que se incorporan a los edificios, cada vez con más frecuencia. En este módulo se trabajará, para las distintas instalaciones, en la descripción y definición de los principales elementos que las componen y en las normativas de aplicación. También se presentan las distintas tarifas de los suministros y la facturación y contratación de los mismos.



---

## **AE2. Auditorías de elementos pasivos (envolvente)**

En este módulo se introducen los elementos de la arquitectura que tienen incidencia en una auditoría energética. Además se recogen 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.

## **AE3. Medidas para la optimización a incluir en una auditoría energética.**

Una auditoría debe contener medidas para optimizar el consumo energético y obtener ahorros. Para los distintos elementos (envolvente e instalaciones), se presentan las medidas que pueden suponer una reducción del consumo energético y/o económico. Cada auditor, en cada caso, seleccionará las más adecuadas.

<b>1ª Prueba de Evaluación a Distancia</b>
--

---

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2**

### **AE4. Certificación energética de edificio existente (CE3X)**

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 principalmente el procedimiento simplificado CE3X, herramienta informática promovida por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio existente, siendo el procedimiento actualmente el más empleado en estos edificios por su simplicidad y facilidad de realización. Desde nuestro punto de vista, el Auditor Energético no es el que necesariamente tiene que realizar una Certificación Energética, pero es cierto que se pueden incluir los informes en una Auditoría y evaluar las medidas en función de la mejora que se pueda obtener en la certificación.

### **AE5. Herramientas útiles para una auditoría energética**

La base de una auditoría energética es la medición. Se presentan en el módulo diversos instrumentos de medida que se pueden emplear para llevar a cabo las mediciones necesarias. Una vez definidos los instrumentos de medida, se establecen también los procedimientos para llevarlas a cabo.

El módulo muestra paso a paso cómo se desarrollan algunos procedimientos en una auditoría energética de un edificio mediante material audiovisual y

documentación complementaria, elaborados expresamente para este curso por el Equipo Docente, lo que proporciona el valor añadido y diferencial a este curso. La idea es que el estudiante aprenda a poner en práctica lo estudiado en los módulos anteriores.

#### **AE6. Informe de una auditoría energética (UNE 216501, UNE 16247)**

Se introducen los conceptos fundamentales de una auditoría energética y su ejecución a partir de las Directivas Europeas y normas UNE que se han ido y continúan desarrollando esta disciplina.

Se estudian también los métodos y cálculos que permiten evaluar los ahorros que se obtendrían de aplicar las recomendaciones de una auditoría. Esta evaluación será la que determine la viabilidad de las propuestas

Se incluyen indicaciones de cómo debe ser la estructura y contenido del informe de auditoría que se va a presentar. El módulo permitirá definir un modelo de documento de aplicación en cualquier auditoría que se realice.

### **2ª Prueba de Evaluación a Distancia**

## **Pruebas y Ejercicios**

Al acabar cada Módulo 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 **DOS** Pruebas de Evaluación a Distancia, al terminar cada Unidad Didáctica. El Equipo Docente, junto con la nota obtenida, enviará una propuesta de solución y la corrección con comentarios a cada entrega.

## **Trabajo Fin de Especialización**

Desarrollo de una Auditoría Energética por parte de los estudiantes y presentar el informe de la misma.

Antes de finalizar el curso se publicará la normativa de realización del Trabajo Final, que es de ejecución obligatoria para superar el curso. Se plantearán dos opciones: desarrollar una Auditoría a partir de un enunciado teórico propuesto por el

Equipo Docente o realizar una Auditoría real en un edificio. En este último caso, es importante que se tenga previsto, cuanto antes, sobre qué edificio se va a realizar la auditoría para poder ir recopilando distintos datos en los primeros meses del curso (consumos, sobre todo). En cuanto a la instrumentación que se va a necesitar, en el curso se plantean diversos procedimientos de medida, algunos con instrumentación específica y otros alternativos que no requieren de ese equipamiento.

## 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 instalaciones y equipamiento de edificios*. Prensa Universitaria de Zaragoza. VVAA. ISBN: 978-84-92-774-96-8. PVP<sup>1</sup>: 20€
- \* *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 €

## 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.

---

## 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. Durante la segunda semana de enero se dará el acceso a la plataforma de cursos para que el estudiante se familiarice con ella y acceda a los primeros documentos. El **período lectivo** del curso se desarrolla entre el 8 de enero de 2018 y el 30 de septiembre de 2018.

En las fechas señaladas deberá enviarnos sus pruebas mediante la aplicación existente en el servidor web del curso. Así mismo, deberá enviar el Trabajo Final de Especialización antes del día 30 de septiembre.

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 septiembre de 2018** es la única fecha definitiva, que no puede prorrogarse: toda la documentación (Trabajo Fin de Curso y pruebas de evaluación a distancia) que desee que sea evaluada por los profesores del curso debe estar en nuestro poder antes de esa fecha.

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 31 de octubre de 2018.

El calendario detallado del curso se muestra a continuación:

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

Mód.1 Período de estudio Módulo 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				

Mód.1 Período de estudio de la Módulo 1

Mód.2 Período de estudio Módulo 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	

Mód.2 Período de estudio Módulo 2

Mód.3 Período de estudio Módulo 3

□ 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						

Mód.3 Período de estudio Módulo 3

▨ Período de evaluación UD1 (Módulos 1, 2 y 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			

Mód.4 Período de estudio Módulo 4

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	

Mód.5 Período de estudio Módulo 5

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					

Mód.6 Período de estudio Módulo 6

▨ Período de evaluación UD2 (Módulos 4, 5 y 6)

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)

▨ Período de evaluación UD2 (Módulos 4, 5 y 6)

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

▨ Trabajo Fin de Curso

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				



## 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).

El título de Especialista Universitario en Auditorías Energéticas en la Edificación permite convalidar Módulos del Máster según la siguiente equivalencia:

MÁSTER		
EFICIENCIA ENERGÉTICA EDIFICACIÓN		
Código	Módulo	Créditos
UD1	ENERGÍA, SUMINISTROS, INSTALACIONES	10
M1_1	Instalaciones relevantes para la eficiencia energética	5
M1_2	Instalaciones relevantes para una auditoría energética	5
UD2	ELEMENTOS PASIVOS Y OTROS ASPECTOS DE LA EDIFICACIÓN	10
M2_1	La eficiencia energética de los elementos pasivos	5
M2_2	Auditorías de elementos pasivos	5
UD3	MEDIDAS PARA LA OPTIMIZACIÓN	10
M3_1	Medidas para una gestión energética eficiente	5
M3_2	Medidas para la optimización a incluir en una auditoría energética	5
UD4	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES	10
M4_1	Certificación energética de edificios existentes con CEEX	5
M4_2	Otros procedimientos	5
UD5	HERRAMIENTAS	10
M5_1	Herramientas útiles para la gestión energética	5
M5_2	Herramientas útiles para una auditoría energética	5
UD6	SGE (ISO 50001) Y AUDITORÍAS ENERGÉTICAS (UNE 216501, UNE 16247)	10
M6_1	Implantación de un SGE (ISO50001)	5
M6_2	Auditorías Energéticas (UNE 216501, UNE 16247)	5
UD7	CONCEPTOS AVANZADOS RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN	10
TFM	TRABAJO FIN DE MÁSTER	20
		90

  

ESPECIALISTA UNIVERSITARIO		
AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EDIFICACIÓN		
Código	Módulo	Créditos
AE1	Instalaciones relevantes para una auditoría energética	5
AE2	Auditorías de elementos pasivos (envolvente)	5
AE3	Medidas para la optimización a incluir en una auditoría energética	5
AE4	Certificación energética de edificios existentes (CEEX)	5
AE5	Herramientas útiles para una auditoría energética	5
AE6	Informe de una auditoría energética (UNE 216501, UNE 16247)	5
TFG	TRABAJO FIN DE ESPECIALISTA	10
		40

## 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

---

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.