

Eficiencia Energética en la Edificación

Programa de Postgrado y Desarrollo
Profesional con Estructura Modular

Septiembre 2021

Presentación del Programa
Curso 21/22

#SOMOS2030

www.uned.es

UNED



Eficiencia Energética en la Edificación – Curso 21/22

Programa de Postgrado y Desarrollo Profesional con Estructura Modular

© UNED

E.T.S.Ingenieros Industriales

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química
Aplicada a la Ingeniería

Septiembre 2021



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.

http://volta.ieec.uned.es/area_EFI.asp








Sumario

Índice	4
¿Qué es un Programa Modular?	5
Presentación y Contextualización	6
Metodología	10
Módulos del Programa	12
Bloque Edificio: envolvente, instalaciones y energía	13
Bloque Gestión y Eficiencia en la Edificación	14
Bloque Auditorías Energéticas	15
Bloque Los edificios en el contexto energético actual.....	15
Bloque Trabajos Finales.....	16
Itinerarios del Programa.....	17
Evaluación	18
Bibliografía	19
Programación.....	21
Equipo Docente	23
Consultas	27

¿Qué es un Programa Modular?

Son programas con una estructura formativa abierta y progresiva:

- **Abierta:** es el alumno el que selecciona el itinerario a seguir según sus intereses formativos dentro de un marco programado desde la dirección docente.
- **Progresiva:** permite ir accediendo a titulaciones de nivel superior.

Títulos y Precios		ECTS	Material*	Módulos	Total
 Experto en Mantenimiento Eficiente de grandes Edificios XII Edición (renovado 20/21)	Curso de experto profesional en mantenimiento eficiente de grandes edificios.	20	180 €	800 €	980 €
 Especialización en Gestor Energético X Edición	Curso de especialización para formación de profesionales en el mundo de la gestión energética en la edificación.	40	335 €	1.600 €	1.935 €
 Especialización en Auditorías Energéticas X Edición	Curso de especialización para formación de profesionales en el desarrollo de auditorías energéticas en la edificación.	40	335 €	1.600 €	1.935 €
 Máster en Gestión de la Eficiencia Energética en la Edificación I Edición Máster de 60 ECTS	¡ NUEVO ! * Profundiza en todos los aspectos, técnicos y de gestión, que tienen incidencia en la optimización de la eficiencia energética de un edificio.	60	500 €	2.400 €	2.900 €
 Máster en Eficiencia Energética en la Edificación V Edición Máster de 90 ECTS	EN EXTINCIÓN Sólo disponible para estudiantes matriculados previamente en este título.	90	790 €	3.600 €	4.390 €

** A partir de la convocatoria 21/22 se ha optimizado el Programa Modular inicial con el objetivo fundamental de acortar los plazos necesarios para conseguir el **título de Máster, que pasa de 90 a 60 créditos**, y actualizar contenidos. De esta manera, además de obtenerse el título en solo curso, se rebaja el precio de la matrícula, por lo que el título de Máster de 90 créditos sólo está disponible para alumnos matriculados en convocatorias anteriores.

* Coste del material elaborado por el Equipo Docente, que no incluye los libros recomendados en la bibliografía que deberán ser adquiridos por cada estudiante.

Presentación y Contextualización

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, así como intentar minimizar el impacto de las continuas subidas en los precios de la energía, pero no sólo hay que atender a los aspectos económicos, también hay que disminuir las emisiones de CO₂ 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. En su conjunto, los edificios son responsables del 40% del consumo energético de la Unión Europea y del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero, generadas durante todo su ciclo de vida.

Este Programa 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 de los 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.
- Asociar definitivamente los conceptos de mantenimiento, eficiencia energética y sostenibilidad.
- Conocer los mecanismos de clasificación y certificación de edificios, nacionales e internacionales.
- Entender y aprender a utilizar todos los instrumentos de medida que se utilizan en las distintas instalaciones presentes en un edificio.
- 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 Programa supone un paso más sobre los dos cursos de Especialista Universitario en el área de eficiencia energética en la edificación que fueron los primeros en impartirse dentro del Programa de Postgrado del Departamento y que se mantienen también dentro del Programa Modular, actualizados y renovados.

Adicionalmente, para atender a las necesidades formativas de otros perfiles profesionales, no necesariamente con formación universitaria previa, hemos ampliado el Programa Modular con un curso más: uno que ha supuesto la revisión y renovación de un curso anterior de experto profesional y que se dedica a profundizar en los aspectos del



mantenimiento de las instalaciones que más incidencia tienen en la eficiencia energética de las mismas.

En esta convocatoria, con la experiencia acumulada en años anteriores, renovamos la propuesta formativa del Programa Modular, sustituyendo el Máster de 90 créditos que se cursaba en dos años, con un **nuevo Máster en Gestión de la Eficiencia Energética en la Edificación de 60 créditos**, por lo tanto, para cursarse en un año y con una reducción significativa en el precio del título.

Este **nuevo Máster** pretende contextualizar los edificios en el momento actual en el que la eficiencia energética se ha convertido en la principal apuesta frente al cambio climático para, en primer lugar, entender sus elementos y cómo funcionan. A continuación, poder determinar dónde están las debilidades y los posibles puntos de mejora y, finalmente, cómo gestionar técnicamente un edificio desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se mantiene el objetivo de todo el Programa de 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.

El nuevo curso 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.), aportando ejemplos, ejercicios, casos prácticos y actualizando los contenidos con las nuevas normativas publicadas, nacionales y europeas de aplicación.

Aprovechando esta nueva propuesta, hemos realizado un esfuerzo importante de actualización de contenidos y de incremento en el número de ejemplos, ejercicios, casos prácticos, así como por actualizar y mantener actualizada la normativa de aplicación.



El objetivo final es formar profesionales, con sólidos conocimientos teóricos y prácticos, que quieran 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 de los distintos cursos del Programa Modular resultará de interés a estudiantes de carreras técnicas de primer ciclo, segundo ciclo y post-grado, así como a estudiantes de Formación Profesional y profesionales con experiencia en áreas relacionadas con la edificación.

Las áreas de actividad en las que se podrán 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 Programa Modular en Eficiencia Energética en la Edificación, Programa de Formación Permanente de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. El curso está organizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería (DIEECTQAI) de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED.

Estamos convencidos del interés práctico de este Programa y del 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 han diseñado los cursos de este Programa Modular, y que se seguirá durante su desarrollo, es la específica de la educación a distancia del modelo de la UNED. En esta metodología se potencia y favorece el aprendizaje autónomo a través de metodologías activas. Incluye de una forma muy importante y relevante la utilización de TICs como medios enseñanza, tutorización y soporte para la comunicación entre los estudiantes y los profesores, buscando que el aprendizaje sea lo más efectivo posible y permita optimizar tiempo y recursos.

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

- **Plataforma virtual.** El curso está soportado en una plataforma virtual propia del departamento (<http://cursos.ieec.uned.es/moodle>) que permite el acceso a una serie de contenidos como son:
 - Comunicación de avisos y eventos importantes del curso. Imprescindibles para el correcto seguimiento de los plazos.
 - Material didáctico obligatorio en formato electrónico (ver apartado).
 - Otro material, enlaces, referencias, biblioteca virtual, calendario, etc.
 - Foros de consulta y debate.
 - Correo interno del curso para comunicación con el equipo docente.
 - Espacio privado para intercambio de archivos con el equipo docente (pruebas de evaluación, correcciones, otro material, etc.)
- **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 por el Equipo Docente especialmente para cada curso, siguiendo el modelo educativo de la UNED, y que deberá descargar del portal de formación de los cursos. Este material está formado por guías didácticas con orientaciones para el estudio de los diversos contenidos del programa, por documentación de alguno de los capítulos o partes del temario preparadas 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 referenciar 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.

- *Apoyo docente.* La orientación y atención al estudiante por parte de los profesores se realiza principalmente utilizando el correo interno del portal del curso y/o herramientas telemáticas (tutorías, foros, etc.). 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 publica de forma progresiva de acuerdo al ritmo de aprendizaje recomendado por el equipo docente.
- *Pruebas de Autoevaluación (PAEs)* Al final de cada unidad o módulo, según el curso, 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 terminarlas. 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 las mismas es que cada estudiante se tome el pulso antes de afrontar la Prueba de Evaluación. Las soluciones a las PAEs se publicarán aproximadamente una semana después de los enunciados.
- *Pruebas de Evaluación a Distancia (PEDs).* Estas pruebas, que deben realizarse obligatoriamente y de forma individual, utilizando el material didáctico del curso, 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 se respeten los plazos establecidos para su realización, ya que ello permite 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, también individual y obligatorio es lo más importante en el curso, y permitirá aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso.
- *Otras actividades*: 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, todos los estudiantes podrán asistir y participar. 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 facilitaría un vídeo de la visita con lo más destacable, en cualquier caso.

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.

Módulos del Programa

A continuación, se presentan los Módulos del Programa completo y después se indicarán los que hay que seleccionar, en función de los diferentes itinerarios posibles para conseguir cada titulación. Los Módulos pueden agruparse por Bloques Temáticos:



Bloque Edificio: envolvente, instalaciones y energía

Se profundizará en todos los conceptos relacionados con el edificio como conjunto formado por una envolvente y una serie de instalaciones que demanda y consume energía. Es evidente que en los últimos años los edificios han tenido que asumir una creciente demanda de adaptación a todo tipo de cambios originados por los rápidos avances en las tecnologías, por los distintos usos y servicios que se deben proporcionar a los usuarios que los ocupan, por los cambios en las normativas de edificación e instalaciones en busca de edificios más sostenibles y eficientes, etc.

Se presentarán conceptos relacionados los elementos de la arquitectura que tienen incidencia en la eficiencia energética del edificio 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 iluminación, las instalaciones asociadas con el consumo de agua y el estado actual de las instalaciones renovables y su incorporación en los edificios. Pero también se estudiará la situación actual de los mercados energéticos, los suministros, contratación, facturación, etc.

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 y cálculo de instalaciones, pero sí la identificación de sus elementos básicos.

A este Bloque se asocian diferentes módulos de los distintos títulos del Programa Modular:

Módulo 0001. Instalaciones Relevantes para la eficiencia energética.

Módulo 0002. Instalaciones Relevantes para una auditoría energética.

Módulo 0003. La eficiencia energética y los elementos pasivos.

Módulo 0004. Auditoría energética de los elementos pasivos.

Módulo 0016. Instalaciones en edificios.

Módulo 0030. Eficiencia en los edificios

Bloque Gestión y Eficiencia en la Edificación

Bloque que permite tratar temas diversos relacionados con 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). En este bloque también se presentan las distintas medidas de mejora a aplicar, 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, así como las distintas herramientas a emplear en el ámbito de la eficiencia energética para gestión, diagnóstico, análisis, control, medición, etc.

Se incluyen en el bloque las certificaciones energéticas como herramienta de análisis, aunque no es objetivo del curso formar a Certificadores Energéticos y ni este bloque, ni ninguno de los cursos del programa, proporcionan ningún tipo de acreditación como certificador energético.

En este bloque también se incluyen los módulos relacionados con la gestión del mantenimiento de los edificios, ya que como consecuencia del incremento en complejidad y cantidad las instalaciones que alojan también se ha complicado de forma significativa la operación de los mismos, así como el mantenimiento que requieren. Todos estos cambios conllevan la necesaria incorporación de sistemas y tecnologías para apoyar la gestión técnica integrada de las instalaciones existentes en un edificio.

Finalmente, en este bloque se incluye un módulo específico dedicado a los Sistemas de Gestión de la Energía. 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.

Módulo 0005. Medidas para la optimización de la eficiencia energética.

Módulo 0007. Certificación energética de edificios existentes con CE3X.

Módulo 0008. Introducción a otros procedimientos de certificación de edificios.

Módulo 0009. Herramientas útiles para la eficiencia energética.

Módulo 0011. Implantación de un SGE (ISO 50001).

Módulo 0017. Gestión de mantenimiento.

Módulo 0018. Mantenimiento para la eficiencia.

Módulo 0031. Eficiencia en la Gestión de Edificios.

Bloque Auditorías Energéticas

Este bloque agrupa los módulos específicos para la formación completa necesaria para el desarrollo de una auditoría energética de calidad, complementando y completando los contenidos ya tratados en módulos de otros bloques. Se trata en este módulo 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. Las referencias a las normas UNE 216501 y la UNE 16247 son principales en el desarrollo de este bloque:

Módulo 0006. Medidas para la optimización a considerar en una auditoría energética.

Módulo 0010. Herramientas útiles para una auditoría energética.

Módulo 0012. Auditorías Energéticas (UNE 216501, UNE 16247).

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

Bloque Los edificios en el contexto energético actual

Este Bloque es exclusivo para los títulos de Máster y permite profundizar en algunos de los temas ya vistos en módulos anteriores. 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.

Los módulos de este bloque, por lo tanto, son:



Módulo 0013. Conceptos avanzados relacionados con la Eficiencia Energética en la Edificación (en extinción).

Módulo 0032 Los edificios y el reto del cambio climático

Bloque Trabajos Finales.

Todos los cursos finalizan con la entrega de un Trabajo Final. Forman parte importante de la evaluación de cada curso¹. Son trabajos obligatorios, de desarrollo individual y que deben ser originales.

Por lo tanto, se definen los siguientes módulos que formarán parte de cada itinerario:

Módulo 0014. Trabajo Fin de Máster de 90 créditos. 20 créditos. (en extinción)

Módulo 0033. Trabajo fin de Máster de 60 créditos). 15 créditos.

Módulo 0015. Trabajo Fin de Especialista. 10 créditos.

Módulo 0019. Trabajo Fin de Experto. 5 créditos.

Se tendrá que desarrollar un tema teórico o un ejercicio práctico relacionado con los contenidos del curso correspondiente.

En los cursos de Máster, Gestor y Experto Profesional, el trabajo será propuesto por el estudiante y tendrá que ser aprobado el Equipo Docente.

En el curso de Auditorías Energéticas, el equipo docente es el que plantea un enunciado teórico con los datos para la elaboración del correspondiente informe de auditoría.

¹ Revisar apartado Evaluación en este documento

Itinerarios del Programa

Para conseguir los títulos disponibles en el Programa Modular se tendrán que cursar los módulos siguientes, de acuerdo con cada itinerario:

	Título	ECTS	Módulos docentes	Módulo Trabajo Final
01	Experto Profesional en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios	20	16, 17 y 18	19
02	Especialista en Gestor Energético	40	1, 3, 5, 7, 9 y 11	15
03	Especialista en Auditorías Energéticas	40	2, 4, 6, 8, 10 y 12	15
04	Máster en Gestión de la Eficiencia Energética en la Edificación	60	30, 31 y 32	33
05	Máster en Eficiencia Energética en la Edificación (en extinción)	90	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13	14

Evaluación

La metodología que se ha diseñado para cada curso permite un seguimiento y una evaluación continua e individualizada de cada estudiante, atendiendo y ponderando en cada caso su trabajo.

La evaluación está basada en la realización de los siguientes elementos, obligatorios y necesarios para superar el curso. Todos de desarrollo individual:

- *Pruebas de Evaluación a Distancia (PEDs)*, una por cada modulo que se publica al finalizar el período de estudio del módulo. Permiten evaluar el nivel de asimilación de los conocimientos del curso a medida que avanza.
- El *Trabajo Final* permitirá evaluar la capacidad de aplicación y adquisición de habilidades relacionadas con los contenidos del curso. Se entregará al final del curso, pero se recomienda ir pensando en qué tipo de trabajo se va a desarrollar durante el curso para tener tiempo a planificar la dedicación, herramientas, entorno, etc. Deben ser originales, es decir escritos por el propio estudiante y deben incluir las referencias empleadas en su redacción.

Para superar el curso es indispensable aprobar todas y cada una de las PED y el trabajo final. Una vez finalizado el curso, se obtendrá el título correspondiente emitido por la UNED, con calificación APTO o NO APTO.

Además, el Departamento DIEECTQAI 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.

La tabla siguiente indica el número de PEDs de cada curso y la ponderación, tanto de estas pruebas como del Trabajo Final en la nota de cada Certificado Académico emitido por el Departamento.

Título	Nº PEDs	Ponderación PEDs	Ponderación Trabajo Final
Experto Profesional en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios	3	25% / PED	25%
Especialista en Gestor Energético y Auditorías Energéticas	6	12,5% / PED	25%
Máster en Gestión de la Eficiencia Energética en la Edificación	3	25% / PED	25%
Máster en Eficiencia Energética en la Edificación (en extinción)	7	10% / PED	30%

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 de la plataforma virtual 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.

- **Bibliografía básica:** cada estudiante puede necesitar para su consulta los textos siguientes, necesarios para estudiar algunas partes del programa, por lo que puntualmente, tendrá que tenerlos disponibles.

La tabla siguiente recoge los textos y los cursos en los que se utilizan y referencian:

Textos	Máster	Gestor	Auditor	Experto Profesion
Eficiencia Energética de los Edificios. Certificación Energética F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez y J.M. Rey Hernández. Ed. Paraninfo, 2018. ISBN: 9788428339940			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eficiencia Energética de los Edificios. SGE ISO 50001y AA.EE F.J. Rey Martínez, E. Velasco Gómez y J.M. Rey Hernández. Ed. Paraninfo, 2018. ISBN: 9788428339957	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eficiencia energética en instalaciones y equipamiento de edificios. Prensa Universitaria de Zaragoza. VVAA. ISBN: 978-84-92-774-96-8	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Fundamentos de Climatización. ATECYR. ISBN: 9788495010346	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Auditorías Energéticas en la edificación. ATECYR. ISBN: 9788495010384	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
DTIE 17.04. Instrumentación y medición. ATECYR ISBN: 9788495010476	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Cómo implantar un Sistema de Gestión de la Energía según la ISO 50001:2011. Piedad Fernández Herrero. Fund.CONFEMETAL, 2013. ISBN: 9788415781011	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Contratación avanzada del mantenimiento. F.J.González Fernández. Díaz de Santos, 2007. ISBN: 9788497324199	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Sistamas SCADA. 3ed. A.Rodríguez Penin. Ed. Marcombo, 2011. ISBN: 9788426717818				<input checked="" type="checkbox"/>

- En las guías didácticas de los distintos módulos se podrán incluir una *lista de libros de consulta recomendados (¡no obligatorios!)* 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 se intenta que la lista de Bibliografía complementaria se vaya completando a lo largo del curso

Programación

Cada uno de los cursos que conforman el Programa Modular tiene una programación distinta. En las páginas siguientes se muestra la previsión para el desarrollo de cada titulación, que es orientativa y se concretará en la plataforma virtual al inicio de cada curso.

Preste atención al tablón de anuncios del portal 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 2022, 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.

En las fechas señaladas deberán enviarnos sus pruebas mediante la aplicación existente en el servidor web del curso. Así mismo, deberá enviar el Trabajo Final de Especialización antes de la fecha fijada para cada curso.

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, **las fechas de cierre de curso son definitivas**: toda la documentación (Trabajo Final 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, a partir de la cual, el Equipo Docente cierra los cursos, termina las correcciones pendientes, evalúa y emite las actas definitivas del curso.



Actividad	Duración	2022													
Acceso a la Plataforma	1 semana	07/01/2022	14/01/2022												
Máster EEE		Máster en Gestión de la Eficiencia Energética en la Edificación - 60 ECTS													
Inicio del curso Año 1	1 día	17/01/2022													
Módulo 1	9 semanas	17/01/2022	20/03/2022												
PED1	2 semanas	21/03/2022	03/04/2022												
Módulo 2	9 semanas	04/04/2022	Semana Santa	05/06/2022											
PED2	2 semanas	06/06/2022	19/06/2022												
Módulo 3	9 semanas	20/06/2022	04/09/2022												
PED3	2 semanas	05/09/2022	Vacaciones	18/09/2022											
Repaso/cierre PEDs	1 semana											CIERRE PEDS			
TFM	6 semanas	19/09/2022	31/10/2022												
CIERRE CURSO												30/11/2022			

Actividad	Duración	2022													
Acceso a la Plataforma	1 semana	07/01/2022	14/01/2022												
Especialistas		Especialistas Universitarios: Gestión Energética y Auditorías Energéticas													
Inicio del curso	1 día	17/01/2022													
Módulo 1	4 semanas	17/01/2022	13/02/2022												
PED Mód1	1 semana	14-20/2/22													
Módulo 2	4 semanas	21/02/2022	20/03/2022												
PED Mód2	1 semana	21-27/3/22													
Módulo 3	4 semanas	28/03/2022	Semana Santa	30/04/2022											
PED Mód3	1 semana	2-8/5/22													
Módulo 4	4 semanas	09/05/2022	05/06/2022												
PED Mód4	1 semana	6-12/6/22													
Módulo 5	4 semanas	13/06/2022	10/07/2021												
PED Mód5	1 semana	11-17/7/22													
Módulo 6	4 semanas	18/07/2022	Vacaciones	28/08/2022											
PED Mód6	1 semana	29/8-4/9/22													
Repaso/cierre PEDs	1 semana											CIERRE PEDS			
TFE	4 semanas	12/09/2022	09/10/2022												
CIERRE CURSO												30/11/2022			

Actividad	Duración	2022													
Acceso a la Plataforma	1 semana	07/01/2022	14/01/2022												
Experto Profesional		Experto Profesional en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios													
Inicio del curso	1 día	17/01/2022													
Módulo 1	4 semanas	17/01/2022	13/02/2022												
PED Mód1	1 semana	14-20/2/22													
Módulo 2	4 semanas	21/02/2022	20/03/2022												
PED Mód2	1 semana	21-27/3/22													
Módulo 3	4 semanas	28/03/2022	Semana Santa	30/04/2022											
PED Mód3	1 semana	2-8/5/22													
Repaso/cierre PEDs	1 semana											CIERRE PEDS			
TFE	4 semanas	16/05/2022	12/06/2022												
CIERRE CURSO												31/07/2022			

NOTA: El calendario del Máster de 90 se adaptará a los estudiantes matriculados para que puedan terminar con los módulos pendientes.



Equipo Docente

El Director del Programa 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, de Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería (DIEECTQAI) de la E.T.S.I. Industriales 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), el título de Gestor Energético en el Sector Edificación de AENOR (2015) y Certificaciones profesionales en Internet of Energy de la International Energy Agency (2020).

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, Instalaciones y Energía 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 2008 es profesora asociada en el DIEECTQAI.

D. Félix Gómez Berrueto 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 varios Centros Asociados de la UNED 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 UPM en la rama de Imagen y Sonido. Ha obtenido los premios del Consejo Social de la UNED a los mejores Materiales Didácticos en Ciencias Experimentales en 1998 y de Buenas prácticas PAS por el portal de Datos abiertos UNED en 2017. 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 DIEECTQAI 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. Rafael Guirado Torres es Doctor Ingeniero Industrial por la UNED e Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado de la UNED por su Tesis Doctoral sobre



Compatibilidad Electromagnética. En la actualidad es Profesor Titular del área de Ingeniería Eléctrica en el DIEECTQAI de la UNED. Después de tres años de actividad en la empresa privada, en 1987 entró a formar parte del Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. En dicho laboratorio, se hizo cargo del Laboratorio de Aparatos Domésticos como Jefe de Sección, así como de la creación del nuevo Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética, del que es responsable en su área de Emisión, compartiendo actualmente esta actividad con la docente. Además, participa en trabajos de normalización en el ámbito internacional, siendo el Jefe de la Representación Española en IEC y CENELEC para la elaboración de las normas CEI y EN de seguridad en aparatos domésticos y análogos (TC 61), y en el ámbito nacional es vocal del GT CISPR y del Comité de Normalización CTN 213 de AENOR y Presidente de varios grupos de trabajo de dicho comité. En la actualidad también preside el Comité de Laboratorios Europeos, el acuerdo CENELEC de reconocimiento mutuo en el área de aparatos electrodomésticos (CCA Agreement) y es miembro del Comité de Laboratorios de Ensayo (CTL) de IEC. En el área de la EMC ha participado como experto en el grupo “SLIM” creado por la Comisión Europea para la modificación de la Directiva de EMC, que ya ha sido publicada. También participa como asesor del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en las reuniones de coordinación de administraciones para la aplicación y control de mercado en la Directiva de EMC y en la elaboración de reglamentos y documentos técnicos, destacando su participación en la redacción final del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en las Guías de aplicación del RBT que publica el citado ministerio.

D. Carlos Sancho de Mingo es Doctor 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, está registrado como inventor de cinco patentes (Fire protection system and method for mobile units; Método para el diagnóstico de baterías en entorno dinámicos; Sistema de control para puertas del ámbito ferroviario y método de accionamiento basado en dicho sistema; Filtro en modo común y dispositivo de control de puertas; Método para la determinación del estado de contaminación de un motor de inducción).



D. Antonio Valladolid Alonso es Doctor Ingeniero Industrial, especialidad Electricidad por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y Master en Dirección Tecnológica e Industrial por la Escuela de Organización Industrial (EOI) del Ministerio de Industria y Energía. Trabaja desde 1986 en el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE) de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, donde es el director del Departamento de Aparatación Eléctrica. Participa como experto nacional en reuniones internacionales de normalización y certificación en las áreas de los equipos eléctricos así como en las de desarrollo de directivas y reglamentos europeos. Ha participado como ponente en el grupo de trabajo de redacción del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión REBT (RD 842/2002). Ha sido profesor asociado desde 2000 a 2006 del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, impartiendo la asignatura de Luminotecnia. Ha publicado en revistas y congresos tanto nacionales como internacionales, en las áreas de calidad y laboratorios, medidas y ensayos en seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, así como en instalaciones eléctricas y de iluminación. Asimismo, es autor de varios libros y material didáctico dentro de las áreas mencionadas.

D. Pascual Simón Comín Doctor Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) e Ingeniero Industrial, especialidad Eléctrica por la Universidad de Zaragoza. Ha obtenido el Premio Extraordinario en Centro Politécnico Superior en 1990 por la Universidad de Zaragoza. Entre 1990 y 1995 director técnico, de industrialización y director de Centro, en la empresa CABIMETAL MERLIN GERIN, S.A. de la multinacional MERLIN GERIN, grupo SCHNEIDER, dentro del campo de la fabricación de cabinas de media tensión y prefabricados de hormigón para la distribución de energía eléctrica. Desde 1995 es director del departamento VI - METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN ELÉCTRICAS, en las áreas de Electricidad corriente continua y baja frecuencia, medida de potencia y energía y tiempo y frecuencia. Auditor técnico de ENAC, Entidad Nacional de Acreditación, para el área de calibración eléctrica, realizando auditorías iniciales y de seguimiento a numerosos laboratorios. Desde 1998 auditor jefe de ENAC. Ha participado como ponente en el grupo de trabajo de redacción del vigente Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, RD 842 /2002. Investigador principal del proyecto subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia- Iniciativa Profit 2004, sobre una nueva metodología de ensayo con impulsos tipo rayo, e investigador en numerosos proyectos dentro del área de las medidas eléctricas.



Consultas

La plataforma web 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 corre 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

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.