



# Eficiencia Energética en la Edificación

Programa de Postgrado  
y Desarrollo Profesional  
con Estructura Modular  
Presentación del Programa

CURSO 2019/2020

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.

## ¿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.

## Programa Modular EEE: Títulos y precios




**Máster en Eficiencia Energética en la Edificación**

V Edición Máster de 90 ECTS  
Describe nuestro Máster para una formación completa en el mundo de la eficiencia energética en edificación.




**Especialización en Auditorías Energéticas**

IX edición  
Curso de especialización para formación de profesionales en el desarrollo de auditorías energéticas de edificios.




**Especialización en Gestor Energético**

VIII edición  
Curso de especialización para formación de profesionales en el mundo de la gestión energética en edificación.



**Experto en Mantenimiento Eficiente de grandes Edificios**

XI Edición (RENOVADO)  
Curso de experto profesional sobre mantenimiento eficiente de grandes edificios.



**Curso práctico de Instrumentación y Medición**

NUEVO  
Curso de actualización profesional sobre los diferentes instrumentos de medida en instalaciones de edificios.

ECTS	Material*	Módulos	Total
90	788 €	3.600 €	4.388 €
40	330 €	1.600 €	1.930 €
40	330 €	1.600 €	1.930 €
20	230 €	800 €	1.030 €
10	120 €	400 €	520 €

\* 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 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 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 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.
- 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** .

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 y, por eso se ha desarrollado la titulación de Máster.

Adicionalmente, para atender a las necesidades formativas de otros perfiles profesionales, no necesariamente con formación universitaria previa, hemos ampliado el Programa Modular con dos cursos más: uno que ha supuesto la revisión y renovación de un curso anterior 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 y un nuevo curso, pensado para adquirir fundamentalmente habilidades prácticas en la utilización de los diferentes instrumentos de medida, que se utilizan tanto en las operaciones habituales de mantenimiento, como en las auditorías energéticas y en labores de un gestor. Además, se formará al estudiante en la elaboración de los documentos de presentación de los datos recogidos para facilitar su análisis posterior.

Hemos preparado un programa que consideramos satisface esta demanda, pero que no es la simple unión sin más de módulos, 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 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<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> Cada curso tiene unos requisitos de acceso que deben contemplarse para obtener la titulación. En caso de no tener la titulación requerida se obtendrá un Certificado de Aprovechamiento.

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://volta.ieec.uned.es/>) 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.



- **Tutorías.** La orientación y atención al estudiante por parte de los profesores se realiza mediante tutoría telemática, utilizando el **correo interno del portal 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 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.

- Señalar la singularidad del curso de **Actualización Profesional en Instrumentación y Medición aplicada a la Eficiencia Energética** que tienen prevista de forma obligatoria sesiones presenciales (es el único de los cursos que se imparte en **modalidad semipresencial**) para trabajar en el laboratorio del departamento con todos los equipos de medida que se estudian en el curso y que, en muchos casos, no están al alcance de los estudiantes con facilidad.

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 1. Energía, suministros e instalaciones

En este Bloque 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 iluminación, 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 y cálculo de instalaciones, pero sí la identificación de sus elementos básicos.

Este Bloque está formado por tres módulos, en función de su orientación pedagógica, hacia la gestión, el mantenimiento o hacia la aplicación en auditorías energéticas.

Módulo 0001. Instalaciones Relevantes para la eficiencia energética.

Módulo 0002. Instalaciones Relevantes para una auditoría energética.

Módulo 0016. Instalaciones en edificios.

### Bloque 2. Envoltente y otros aspectos de la edificación

En este segundo Bloque 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. Con un planteamiento similar al del primer Bloque, se consideran los dos módulos siguientes:

Módulo 0003. La eficiencia energética y los elementos pasivos.

Módulo 0004. Auditoría energética de los elementos pasivos.

### Bloque 3. Medidas para la optimización

El objetivo último del curso es optimizar el consumo energético del edificio. Se presentan en este Bloque las distintas las 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 la gestión energética y las que son de aplicación en el desarrollo de una auditoría energética, lo que configura los dos módulos siguientes:

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

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

### Bloque 4. Certificación energética de edificios. Procedimientos simplificados.

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 revisa el Procedimiento general para la certificación energética de edificios en proyecto, terminados y existentes (programa informático de referencia Herramienta Unificada) y los procedimientos de iniciativa privada CYPETHERM HE Plus y SG SAVE, pero a nivel conceptual porque están fuera del ámbito del curso.

No se considera dentro del ámbito del curso el aprendizaje para la realización de una certificación energética, no es objetivo del curso formar a Certificadores Energéticos, ni este módulo (ni ninguno de los cursos del programa) proporcionan ningún tipo de acreditación como certificador energético. Se destacarán las peculiaridades de cada procedimiento, con el objetivo de poder interpretar una certificación energética, conocer los distintos aspectos que se incluyen en ellas y utilizar los resultados.

Módulo 0007. Certificación energética de edificios existentes con CE3X.

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

## Bloque 5. Herramientas útiles para la eficiencia energética.

En este Bloque se presentan las distintas herramientas a emplear en cada ámbito de la eficiencia energéticas: 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. Se revisan, por lo tanto, tanto herramientas de gestión como instrumentación que deben conocerse en el ámbito de la eficiencia energética en la edificación o en cualquier otro entorno, porque muchas de las herramientas serían de aplicación a entornos industriales y de producción.

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.

Los módulos que se integran en este Bloque son:

Módulo 0009. Herramientas útiles para la eficiencia energética.

Módulo 0010. Herramientas útiles para una auditoría energética.

## Bloque 6. Sistemas de Gestión Energética.

Este Bloque lo conforma únicamente un módulo y 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.

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

## Bloque 7. Auditorías Energéticas.

Este Bloque también lo integra un módulo único. En los Bloques y módulos anteriores, hay muchos elementos presentes en una auditoría que ya se han estudiado. 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 módulo.

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

## Bloque 8. Conceptos Avanzados relacionados con la Eficiencia Energética en la Edificación.

Este Bloque es exclusivo del título 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.

El módulo de este Bloque es el único de 10 créditos del Programa, por el nivel de su contenido y su carácter terminal dentro del título de Máster.

Módulo 13. Conceptos Avanzados relacionados con la Eficiencia Energética en la Edificación.

## Bloque 9. Mantenimiento Eficiente.

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.

De manera simultánea, se han incrementado en complejidad y cantidad las instalaciones que alojan y, como consecuencia, se ha complicado de forma significativa su adecuada gestión. Todos estos cambios conllevan la necesaria incorporación de sistemas y tecnologías para apoyar la gestión técnica integrada de las instalaciones existentes en un edificio.

En este Bloque se pretende proporcionar conocimientos teóricos, herramientas y habilidades suficientes para completar la formación de los profesionales en gestión y mantenimiento de instalaciones: tipos y sistemas de mantenimiento, técnicas, programas y planes de mantenimiento, gestión integral de mantenimiento, relación entre mantenimiento de instalaciones y eficiencia del edificio, proyectos de control automatizado de instalaciones, gestión de mantenimiento asistida por ordenador y contratación del mantenimiento.

Se consideran los dos módulos siguientes:

Módulo 0017. Gestión de mantenimiento.

Módulo 0018. Mantenimiento para la eficiencia.

## Bloque 10. Instrumentación y medición (práctica).

Se trata de un bloque específico para la obtención del título de Actualización Profesional en Instrumentación y Medición aplicado a la Eficiencia Energética.

El objetivo de este Bloque es, en primer lugar, formar a técnicos en el manejo correcto de la instrumentación necesaria para la recogida de datos de instalaciones, relevantes en el ámbito del mantenimiento y gestión de las instalaciones, así como durante el proceso de una auditoría energética.

Pero también capacitarles en el empleo de herramientas y programas informáticos, que les permita realizar un primer análisis de los datos recogidos, discriminando los verdaderamente útiles y, presentarlos de forma que faciliten, realmente, la labor posterior del Gestor o del Auditor a la hora de realizar el diagnóstico y la propuesta de mejoras, lo que sin duda redundará en la calidad de la propia auditoría o de la gestión del inmueble.

Finalmente, en esta faceta de apoyo, ayuda y colaboración con el Auditor, se revisarán los procedimientos y trámites administrativos, así como la documentación relacionados con los procesos posteriores a la entrega al cliente de la auditoría energética (registro, inspección, etc.).

Por lo tanto, el contenido del Bloque incluirá:

- Medidas de temperatura, presión, caudal, energía eléctrica y análisis de redes eléctricas, energía de combustibles.
- Instrumentación de medida fija y portátil en instalaciones térmicas, calidad de aire y calidad térmica. Termografías.
- Eficiencia de equipos de expansión directa, rendimiento de calderas, eficiencia de bombas.
- Estudio de protocolos de recogida y presentación de los datos, junto con los distintos formularios e informes a utilizar.

En este Bloque se considera el módulo siguiente:

Módulo 0020. Instrumentación y Medidas.



## Bloque 11. Trabajos Finales.

Todos los cursos finalizan con la entrega de un Trabajo Final. Forman parte importante de la evaluación de cada curso<sup>2</sup>. 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. 20 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.

Módulo 0021. Recogida y Presentación de datos. 5 créditos.

Debido a la singularidad del curso de Actualización Profesional en Instrumentación y Medición aplicado a la Eficiencia Energética, con prácticas presenciales, este módulo 21 tiene dos partes: la realización de las prácticas presenciales y la elaboración del Trabajo Final

Las **prácticas presenciales** se desarrollarán en los laboratorios del departamento en la Escuela de Industriales de la UNED. Se ha estimado una duración aproximada de dos jornadas, que se programarán en días consecutivos y que se anunciarán oportunamente en el curso virtual, con suficiente antelación, para

---

<sup>2</sup> Revisar apartado Evaluación en este documento

que cada estudiante pueda organizarse. Las fechas concretas dependerán del número de estudiantes matriculados y de los grupos que se tengan que hacer, pero, en cualquier caso, están previstas para realizarse en el último mes del curso (el tercero). Durante las sesiones presenciales, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos anteriormente y conocer de primera mano, el uso y manejo de los distintos instrumentos de medida.

El resultado de las prácticas se recogerá en un informe de mediciones, equivalente al Trabajo Final de los otros itinerarios.

## 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
Máster en Eficiencia Energética en la Edificación	90	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13	14
Especialista en Auditorías Energéticas	40	2, 4, 6, 8, 10 y 12	15
Especialista en Gestor Energético	40	1, 3, 5, 7, 9 y 11	15
Experto en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios	20	16, 17 y 18	19
Actualización Profesional en Instrumentación y Medición	10	20	21

## 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:

- **Pruebas de Evaluación a Distancia (PEDs)**, una por cada módulo o unidad según el curso. Se publican al finalizar el módulo/unidad. Permiten evaluar el nivel de asimilación de los conocimientos del curso a medida que avanza.
- El **Trabajo Final**. Antes de finalizar el curso se publicará la normativa de realización del Trabajo Final para cada curso. El Trabajo Final permitirá evaluar la capacidad de aplicación y adquisición de habilidades relacionadas con los contenidos del curso.

Todos los documentos de evaluación son obligatorios y necesarios para superar el curso y deben realizarse individualmente. Además, los Trabajos Finales deben ser originales.

**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
Máster en Eficiencia Energética en la Edificación	7	10%/PED	30%
Especialista en Auditorías Energéticas y Gestor Energético	Pendiente de definir*	60%	40%
Experto en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios	3	25%/PED	25%
Actualización Profesional en Instrumentación y Medición	1	50%	50%

\* Al inicio del curso se indicará si hay una PED por módulo o por unidad. En cualquier caso, el conjunto de PEDs supondrán el 60% de la nota.

## 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 deberá adquirir o tener disponible para su consulta los textos siguientes, necesarios para estudiar algunas partes del programa. La tabla siguiente recoge los textos y los cursos en los que se utilizan y referencian:

Textos	Máster	Gestor	Auditor	Experto Profesional	Actualización Profesional
Eficiencia Energética en Edificios. F.J. Rey Martínez y E. Velasco Gómez. Ed. Thomson, 2006. ISBN: 9788497324199	<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"/>		<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"/>	

- 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 es 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.

Actividad	Duración	2020												2021								
Acceso a la Plataforma	1 semana	7/1/20	12/1/20																			
<b>Máster EEE</b>		<b>Máster en Eficiencia Energética en la Edificación</b>																				
Inicio del curso Año 1	1 día	13/1/20																				
Unidad Didáctica 1	4 semanas	13/1/20	9/2/20																			
PED UD1	2 semanas		10/2/20	23/2/20																		
Unidad Didáctica 2	4 semanas		24/2/20	22/3/20																		
PED UD2	2 semanas			23/3/20	5/4/20																	
Unidad Didáctica 3	4 semanas					Semana Santa	13/4/20	10/5/20														
PED UD3	2 semanas							11/5/20	24/5/20													
Unidad Didáctica 4	4 semanas							25/5/20	21/6/20													
PED UD4	2 semanas								22/6/20	5/7/20												
Unidad Didáctica 5	4 semanas									6/7/20	31/7/20											
PED UD5	2 semanas											Vacaciones	17/8/20	30/8/20								
Unidad Didáctica 6	4 semanas												31/8/20	27/9/20								
PED UD6	2 semanas													28/9/20	11/10/20							
Cierre Año 1	2 semanas														Repaso							
Inicio del curso Año 2	1 día															1/12/20						
Unidad Didáctica 7	3 semanas															2/12/20	23/12/20	Navidad 19/20				
PED UD7	2 semanas																		11/1/21	24/1/21		
TFM	5 semanas																			25/1/21	28/2/21	
Fin Curso (Equipo Docente)																						31/3/21

Los cursos de Especialista Universitario, dependiendo de si la evaluación se hace por unidad o por módulo:

Actividad	Duración	2020																				
Acceso a la Plataforma	1 semana	7/1/20	12/1/20																			
<b>Especialistas</b>		<b>Especialistas Universitarios: Gestión Energética y Auditorías Energéticas (propuesta con una PED/módulo*)</b>																				
Inicio del curso	1 día	13/1/20																				
Módulo 1	4 semanas	13/1/20	9/2/20																			
PED Mód1	1 semana		10-16/2/19																			
Módulo 2	4 semanas			17/2/20	15/3/20																	
PED Mód2	1 semana			16-22/3/19																		
Módulo 3	4 semanas				23/3/20	Semana Santa	26/4/20															
PED Mód3	1 semana						27-3/5/19															
Módulo 4	4 semanas							4/5/20	31/5/20													
PED Mód4	1 semana								1-7/6/20													
Módulo 5	4 semanas									8/6/20	5/7/20											
PED Mód5	1 semana									6-12/7/20												
Módulo 6	4 semanas									13/7/20	Vacaciones	23/8/20										
PED Mód6	1 semana											24-30/8/20										
Repaso/cierre PEDs	1 semana												Repaso									
TFE	4 semanas													1/9/20	30/9/20							
Fin Curso (Equipo Docente)																						31/10/20

Actividad	Duración	2020													
Acceso a la Plataforma	1 semana	7/1/20	12/1/20												
<b>Especialistas</b>		<b>Especialistas Universitarios: Gestión Energética y Auditorías Energéticas (propuesta con una PED/unidad*)</b>													
Inicio del curso	1 día	13/1/20													
Módulo 1	4 semanas	13/1/20	9/2/20												
Módulo 2	4 semanas			10/2/20	1/3/20										
Módulo 3	4 semanas					2/3/20	29/3/20								
PED UD1 (Mód.1, 2 y 3)	3 semanas							30/3/20	Semana Santa	26/4/20					
Módulo 4	4 semanas									27/4/20	24/5/20				
Módulo 5	4 semanas										25/5/20	21/6/20			
Módulo 6	4 semanas											22/6/20	19/7/20		
PED UD2 (Mód.4, 5 y 6)	3 semanas											20/7/20	Vacaciones	23/8/20	
Repaso/cierre PEDs	1 semana													Repaso	
TFE	4 semanas													1/9/20	30/9/20
Fin Curso (Equipo Docente)															31/10/20

Actividad	Duración	2020												
Acceso a la Plataforma	1 semana	7/1/20	12/1/20											
<b>Experto Profesional</b>		<b>Experto Profesional en Mantenimiento Eficiente de Grandes Edificios</b>												
Inicio del curso	1 día	13/1/20												
Módulo 1	4 semanas	13/1/20	9/2/20											
PED Mód1	1 semana			10-16/2/19										
Módulo 2	4 semanas					17/2/20	15/3/20							
PED Mód2	1 semana							16-22/3/19						
Módulo 3	4 semanas									23/3/20	Semana Santa	26/4/20		
PED Mód3	1 semana											27-3/5/19		
Repaso/cierre PEDs	1 semana											Repaso		
TFE	4 semanas											4/5/20	31/5/20	
Fin Curso (Equipo Docente)														30/6/20

Actividad	Duración	2020													
Acceso a la Plataforma	1 semana	7/1/20	12/1/20												
<b>Actualización Profesional</b>		<b>Actualización Profesional en Instrumentación y Medición aplicado a la Eficiencia Energética</b>													
Inicio del curso. Convocatoria 1	1 día	13/1/20													
Módulo 1	4 semanas	13/1/20	9/2/20												
PED Mód1	2 semanas			10-16/2/20											
Módulo 2	3 semanas					17/2/20	8/3/20								
Prácticas en taller	2 jornadas									a concretar					
Informe de mediciones	2 semanas											16/3/20	31/3/20		
Fin Curso (Equipo Docente)													30/4/20		
Acceso a la Plataforma	1 semana											31/3/20	5/4/20	Semana Santa	
Inicio del curso. Convocatoria 2	1 día												13/4/20		
Módulo 1	4 semanas												13/4/20	10/5/20	
PED Mód1	2 semanas													11-24/5/20	
Módulo 2	3 semanas													25/5/20	14/6/20
Prácticas en taller	2 jornadas													concretar	
Informe de mediciones	2 semanas													22/6/20	5/7/20
Fin Curso (Equipo Docente)															31/7/20



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 2020, 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:

- Máster: 28 de febrero de 2021
- Especialistas: 30 de septiembre de 2020
- Experto Profesional: 31 de mayo de 2020
- Actualización Profesional:
  - Primera convocatoria: 31 de marzo de 2020
  - Segunda convocatoria: 5 de julio de 2020

A partir de esas fechas, el Equipo Docente cierra los cursos, termina las correcciones pendientes, evalúa y emite las actas definitivas del curso.

## Convalidaciones

El Programa Modular admite convalidaciones de títulos previos impartidos por el departamento en años anteriores. Se recogen en la tabla siguiente:

Título convalidable	Módulos convalidados	ECTS
Mantenimiento Eficiente de Instalaciones en Grandes Edificios	16, 17 y 18	15
Certificación de la Eficiencia Energética de Edificios (Procedimientos simplificados)	7	5
Gestor Energético en la Edificación	1, 3, 5, 7, 9 y 11	30
Auditor Energético en la Edificación	2, 4, 6, 8, 10 y 12	30

## 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 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, 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 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 Berruenco** 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.

**D. Antonio Valladolid** es Doctor Ingeniero Industrial, especialidad Electricidad por la UPM y Master en Dirección Tecnológica e Industrial por la Escuela de Organización Industrial (EOI). 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. 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, actualmente es profesor asociado del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED.

## 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 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.