

GUÍA PARA EL ALUMNO

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

<LUGAR Y FECHA DE
IMPARTICIÓN >

1. Presentación	3
2. Objetivos a alcanzar por el alumno.....	4
3. Contenidos.....	5
4. Recursos didácticos a disposición del alumno y del formador	7
5. Metodología de impartición	8
6. Evaluación del aprendizaje del alumno:.....	12

1. Presentación

El curso que va a realizar tiene como objetivo general que el alumno sea capaz de interpretar las condiciones de eficiencia energética marcadas en proyecto, seleccionar materiales adecuados para su cumplimiento ejecutar de forma correcta su puesta en obra.

Curso financiado por Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME). Programa Energía Inteligente Europa. Build up skills.

El contenido de esta guía o cualquier publicación en ella, solo compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EASME ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se podrá dar a la información que figura en la misma.

Datos de la Acción Formativa:

Equipo coordinación y docencia:

Coordinador del curso.

- Nombre y apellidos:
- Contacto: Tfno y correo electrónico:

Formador/es:

- Breve reseña de su curriculum y experiencia.
- Nombre y apellidos:
- Contacto: Tfno y correo electrónico:

Calendario

(Insertar el calendario del curso)

2. Objetivos a alcanzar por el alumno

Objetivo General:

Interpretar las condiciones de eficiencia energética marcadas en proyecto, seleccionar materiales adecuados para su cumplimiento ejecutar de forma correcta su puesta en obra.

Objetivos específicos:

1. Asimilar los conceptos básicos que identifican el edificio como un sistema que consume energía para proporcionar confort térmico en su interior.
2. Conocer la importancia de las condiciones exteriores, el uso del edificio y su orientación en el consumo energético.
3. Asociar cada solución constructiva a las necesidades del edificio.
4. Contextualizar la normativa actual, para comprender los motivos de la evolución normativa y percibir de manera ordenada de su evolución hasta el momento actual.
5. Relacionar la normativa actual con las directivas europeas en energía.
6. Valorar las implicaciones de la normativa en materia energética en el diseño actual de edificios.
7. Reconocer las propiedades de los distintos materiales utilizados en rehabilitación energética de edificios, para conseguir resultados eficientes en materia energética.
8. Identificar las propiedades de los materiales utilizados en aislamiento que promueven el comportamiento energético eficiente en edificación, en función de los usos previstos.
9. Aplicar los conceptos desarrollados en unidades anteriores a la selección y comparación de distintos tipo de materiales, en especial los dedicados al aislamiento.
10. Interpretar los parámetros térmicos expresados en tres tipos de documentos del proyecto: memoria de proyecto, planos de proyecto y pliego de condiciones y presupuesto.
11. Valorar e identificar soluciones alternativas a las previstas en el proyecto, adecuadas al mercado que no disminuyan las prestaciones térmicas del proyecto.
12. Categorizar y contrastar diferentes materiales en casos reales.
13. Identificar, reconocer y analizar los distintos sistemas de aislamiento de fachadas, sus propiedades, características y ejecución.
14. Identificar, reconocer y analizar los distintos sistemas de aislamiento de cubiertas, sus propiedades, características y ejecución.
15. Identificar, reconocer y analizar los distintos sistemas de aislamiento en las particiones interiores del edificio y sus medianerías, sus propiedades, características y ejecución.
16. Identificar, reconocer y analizar las distintas tipologías de marcos o carpinterías y vidrios para la formación de ventanas en fachada o lucernarios, así como sus propiedades, características y ejecución.
17. Valorar la importancia de una correcta ejecución de los encuentros de las unidades constructivas como uniones de fachada-estructura y Uniones ventana- fachada.

3. Contenidos

Los contenidos del curso están divididos en cuatro módulos diferenciados:

MÓDULO 1

UNIDAD DIDÁCTICA 1: LENGUAJE Y TERMINOLOGÍA RELACIONADA CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- 1.1. Temperatura y transmisión de calor.
- 1.2. Propiedades térmicas de los materiales que pueden encontrarse en las fichas técnicas de los fabricantes.
- 1.3. Demanda y consumo de energía.
- 1.4. Emisiones asociadas de CO₂.
- 1.5. Certificación y etiqueta energética.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: EL EDIFICIO COMO SISTEMA ENERGÉTICO

- 2.1. Confort higrotérmico.
- 2.2. Zonas climáticas.
- 2.3. Perfiles de uso del edificio.
- 2.4. Ganancias internas del edificio.
- 2.5. Orientación y ganancias por radiación solar.
- 2.6. Directivas europeas en energía y su relación con la normativa española.
- 2.7. Código Técnico de la Edificación.
- 2.8. Marcado CE y documentos de idoneidad técnica (DIT).
- 2.9. Procedimiento de certificación energética.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- 3.1. Conceptos importantes: conductividad, densidad, calor específico, calor latente, emisividad, absorptividad, difusividad al vapor de agua.
- 3.2. Estudio de las propiedades a partir de muestras de materiales para identificarlos y asociar de forma visual su aspecto a los conceptos térmicos anteriores.

MÓDULO 2

UNIDAD DIDÁCTICA 4: PARÁMETROS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

- 4.1. Definición de propiedades térmicas en la memoria de proyecto.
- 4.2. Identificación de la instalación de componentes según los detalles constructivos reflejados en los planos de proyecto.
- 4.3. Condiciones de recepción y certificación de los materiales empleados según el pliego de condiciones de proyecto.
- 4.4. Medición y abono de los materiales instalados según presupuesto de proyecto.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

- 5.1. Fachadas.
- 5.2. Cubiertas.
- 5.3. Suelos.

5.4. Ventanas.

MÓDULO 3

UNIDAD DIDÁCTICA 6: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE FACHADAS

- 6.1. Sistemas de aislamiento distintos tipos de fachadas: fachadas por cámara de aire, fachadas por inercia térmica, fachada mediante materiales aislantes, fachadas ventiladas.
- 6.2. Rehabilitación de fachadas.

UNIDAD DIDÁCTICA 7: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE CUBIERTAS

- 7.1. Tipología de cubiertas.
- 7.2. Aislamiento en cubiertas inclinadas, cubiertas planas y en cubiertas con el terreno.
- 7.3. Rehabilitación de cubiertas.

UNIDAD DIDÁCTICA 8: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE PARTICIONES INTERIORES Y MEDIANERÍAS

- 8.1. Tipología de particiones interiores según el tipo de espacios.
- 8.2. Medianerías con otros edificios.

UNIDAD DIDÁCTICA 9: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE VENTANAS Y LUCERNARIOS

- 9.1. Tipología de marcos o carpinterías según materiales y tecnologías.
- 9.2. Tipología de vidrios según composición y tecnología.
- 9.3. Características del conjunto marco-vidrio.
- 9.4. Pérdidas térmicas en huecos de ventanas.
- 9.5. Ganancias solares en huecos de ventana.

UNIDAD DIDÁCTICA 10: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS

- 10.1. Uniones fachada – estructura: cantos de forjado y pilares en fachada.
- 10.2. Uniones ventana- fachada: dinteles, capialzados, jambas laterales y alfeizar.

UNIDAD DIDÁCTICA 11: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

- 11.1. Conceptos básicos: Permeabilidad, caudal de ventilación, tasa de renovación.
- 11.2. Sistemas de ventilación: híbridos y sistemas de ventilación mecánicos.
- 11.3. Ventajas de la ventilación nocturna.

MÓDULO 4

UNIDAD DIDÁCTICA 12: EJERCICIO FINAL

4. Recursos didácticos a disposición del alumno y del formador

MATERIAL DIDÁCTICO ENTREGADO AL ALUMNO

Se entregará al alumno los siguientes materiales:

- Cuaderno y bolígrafo.
- Documentación de bienvenida al curso, junto con la guía de aprendizaje del alumno y en el que se refleja de manera detallada el trabajo a desarrollar en el curso, sus objetivos, su organización del trabajo y el proceso de evaluación.
- Documentación relacionada con las prácticas.

En este caso, los materiales didácticos utilizados se adaptan a las características del aprendizaje del alumno adulto, fomentando la participación y la integración en el proceso formativo de sus experiencias profesionales.

MATERIALES UTILIZADOS EN EL AULA Y LA ZONA O TALLER DE PRÁCTICAS

Las instalaciones y equipamientos han de cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responden a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes:

Aula teórica.

Se contará con un aula adaptada a las necesidades del curso, que permitirá el trabajo en grupos. El aula contará con:

- Pizarras para escribir con rotulador o rotafolios.
- Cañón de proyección audiovisual y equipo informático
- Material de aula (Manuales y normativa técnica relativa a la transmitancia térmica, Código técnico de la Edificación)
- Mesa y silla para el formador.
- Mesas y sillas para alumnos.

Zona de prácticas.

En la zona de prácticas se contará con los recursos suficientes y adecuados para la práctica y el número de participantes; entre otros se contará con:

- Materiales y productos de construcción.
- Herramientas y útiles para la realización de las prácticas (paneles prefabricados, ventanas de aluminio y PVC, dispositivo de medición)
- Pequeña maquinaria y equipos de albañilería. Equipos de trabajo necesarios para la instalación de una ventana.
- Protecciones colectivas, medio auxiliares y equipos de protección individual.

5. Metodología de impartición

La acción formativa se va a desarrollar en **x** sesiones formativas de **x** horas cada una.

De forma general la metodología se basará en los principios de:

- Claridad expositiva.
- Referida a una experiencia en un contexto laboral.
- Señalar la importancia de la normativa vigente.
- Observación de los requerimientos de seguridad.

Por tanto, la estrategia metodológica seguirá los siguientes procedimientos:

1.- Inductivo

Los formadores se esforzarán en exponer la parte teórica del curso, teniendo en cuenta las experiencias de los alumnos. De este modo los alumnos podrán dar respuesta a las preguntas básicas de qué, por qué, para qué, cómo y cuándo. Primándose, por tanto, la modalidad interrogativa sobre la meramente magistral.

Se plantearán situaciones y problemas concretos, consiguiendo así la motivación del alumno y favoreciendo su implicación en el caso concreto.

2.- Participativo.

La parte expositiva se desarrollará, en la medida de lo posible, con técnicas participativas para estudiar situaciones y problemas concretos, presentándose con detalles reales, consiguiendo de ese modo la motivación del alumno y su implicación en el caso concreto.

3.- Activo.

Desarrollo de supuestos prácticos que se realizarán en la modalidad individual o en grupo. Una vez realizada la práctica se realizará la correspondiente evaluación, con el alumno/grupo que haya realizado la misma, con el objeto de intercambiar ideas e identificar problemas comunes y soluciones.

4.- Evaluación continua y cualitativa del alumno..

Además de la evaluación prevista en la planificación didáctica, el formador valorará la actitud del alumno en cuanto a su participación en los trabajos de grupo, en los debates o en las preguntas planteadas.

La metodología didáctica se ha planteado de modo que la teoría y la práctica formen un conjunto indivisible, es decir, independientemente de la distribución de las horas de formación, los contenidos siempre se abordarán teniendo en cuenta ambas perspectivas, por lo que la metodología práctica seguirá los principios, procedimientos y modalidades de la teórica. De esta forma se facilitará la aplicación por parte del alumno de los aprendizajes a la realidad y contexto laboral en el que empleará lo aprendido.

Cabe destacar que, además de lo planteado en la metodología teórica, se utilizará el método demostrativo para la realización de prácticas de campo, ya que el formador planteará, explicará y

ejecutará la práctica que corresponda para, posteriormente, sea el alumno el que de forma independiente las ejecute bajo supervisión.

La distribución de los contenidos teóricos y las actividades prácticas, para conseguir los objetivos de aprendizaje se planifican como sigue:

A continuación, se detalla el contenido, y duración de las actividades que realizará el alumno en cada una de las Unidades Formativas, tanto para el aprendizaje de los conocimientos teóricos como prácticos.

Módulo I: este módulo está referido a los objetivos 1, 2, 3, 11 y 12, programados para esta acción formativa. La duración de este módulo se estima en 20 horas.

UD 1: LENGUAJE Y TERMINOLOGÍA RELACIONADA CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las actividades teóricas a desarrollar en esta unidad tendrán 5 horas de dedicación.

La actividad práctica planteada consiste en:

- Introducción a los conceptos generales de la eficiencia energética en edificios. Se enseñará al alumno a identificar los componentes de las etiquetas energéticas de edificios residenciales y a comparar los distintos indicadores que presentan. La duración es de 2 horas.

Las actividades de Evaluación tendrán una hora de duración.

UD 2: EL EDIFICIO COMO SISTEMA ENERGÉTICO

Las actividades teóricas a desarrollar en esta unidad tendrán 10 horas de dedicación.

Las actividades prácticas van referidas:

- Elementos pasivos en la eficiencia energética. Se plantea un ejercicio que se realizará a través de una simulación informática en el que se parta de un edificio tipo situado en una localidad (y sus características climáticas) inicial. (4 hora de duración).

UD 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las actividades teóricas a desarrollar en esta unidad tendrán 5 horas de dedicación.

Las actividades prácticas van referidas:

- Influencias climáticas en el edificio. Se partirá del mismo edificio anterior pero, en este caso, éste contará con una ventana orientada al sur sin alero de protección. (2 horas de duración).

Módulo II: este módulo está referido a los objetivos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, programados para esta acción formativa. La duración de este módulo se estima en 10 horas.

UD 4: PARÁMETROS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades teóricas se van a desarrollar a lo largo de 5 horas.

La práctica de esta unidad formativa consiste en:

- Análisis de proyectos desde el punto de vista energético. Se propondrán ejemplos reales de dos proyectos en los que se compararán las soluciones aportadas e interpretando qué material se solicita, cómo debe instalarse, cómo debe recepcionarse en obra y cómo debe definirse correctamente en el presupuesto de obra. (2 horas de duración).

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

UD 5: EVALUACIÓN DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas. Ésta unidad tiene la siguiente práctica.

- Las soluciones alternativas. Los alumnos realizarán un ejercicio de simulación para los cuatro elementos anteriormente mencionados (2 horas).

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

Módulo III: este módulo está referido a los objetivos 13, 14, 15, 16 Y 17 programados para esta acción formativa. La duración de este módulo se estima en 30 horas.

UD 6: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE FACHADAS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas.

En la práctica se trata de:

- Fachadas. Se realizará una comparación de dos fachadas por capas y se comparará su transmitancia térmica, teniendo en cuenta la zona climática en la que se encuentre el edificio. (2 horas de duración).

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora

UD 7: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE CUBIERTAS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas.

En la práctica se trata de:

- Comparación de la transmitancia térmica en las cubiertas del edificio. Se le proporciona al alumno un dibujo de dos cubiertas ilustradas por capas. En base a dicho dibujo, deberá comparar cuál sería su transmitancia en función de la provincia en la que se encuentren y analizar el efecto de las condensaciones superficiales. (2 horas).

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

UD 8: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE PARTICIONES INTERIORES Y MEDIANERÍAS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas. Ésta unidad didáctica no tiene actividades prácticas.

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

UD 9: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE VENTANAS Y LUCERNARIOS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas. Ésta unidad didáctica no tiene actividades prácticas.

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

UD 10: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EJECUCIÓN DE ENCUENTROS CONSTRUCTIVOS

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas. Ésta unidad didáctica no tiene actividades prácticas.

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

UD 11: LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Las actividades teóricas se desarrollan a lo largo de 5 horas.

En la práctica se trata de:

- La eficiencia energética a través de los sistemas de ventilación. El alumno parte de una información sobre el consumo de calefacción y refrigeración de un edificio tipo. De este modo, deberá variar los parámetros de permeabilidad de las ventanas y de la tasa de ventilación, con el objetivo de reconocer el efecto que tiene dicha variación en el consumo energético del edificio. (2 horas).

La evaluación de la unidad se desarrolla a lo largo de una hora.

Módulo IV: este módulo está referido a todos los objetivos programados para esta acción formativa. La duración de este módulo se estima en 5 horas.

UNIDAD DIDÁCTICA 12: EJERCICIO FINAL

La práctica se trata de un ejercicio final de dos horas de duración.

El profesor facilita una documentación real de un proyecto de ejecución de una vivienda unifamiliar. El alumno deberá:

- Identificar los sistemas constructivos y los requisitos en materia de eficiencia energética.
- Seleccionar los materiales que indican las fichas técnicas y proponer, en su caso, la modificación de alguno de ellos por otro de similares prestaciones.
- Relacionar algunos detalles constructivos del proyecto con unas imágenes de ejecución de obra.

6. Evaluación del aprendizaje del alumno:

Momento de la acción en que se realiza la evaluación:

La evaluación se realizará de manera continua y sistemática, programada previamente al inicio de la acción formativa. El diseño del curso contiene:

- a) Una planificación detallada de la evaluación.
- b) Los instrumentos de evaluación utilizados, con los correspondientes soportes para su corrección y puntuación.
- c) La documentación que recoja los resultados obtenidos por cada uno de los alumnos.
- d) Las actas de evaluación.

1) Evaluación de aprendizaje:

- a) **Evaluación inicial:** se hará justo el primer día de comienzo del curso, así se conocerá de primera mano el nivel que tiene cada alumno.
- b) **Evaluación final:** se hará justo a la finalización del curso, así se conocerán los resultados del aprendizaje realizado durante el curso y se podrán valorar los puntos a mejorar.

Al Los formadores reflejarán documentalmente los resultados obtenidos por los alumnos en el desarrollo del curso, y elaborarán un acta de evaluación en la que quedará constancia de los resultados obtenidos por cada uno de los alumnos.

El acta, que estará firmado por el formador y por la persona responsable del centro o entidad en la que se impartió la acción formativa, incluirá la identificación de los alumnos con nombre, apellidos, DNI y resultados en cada uno de los temas y actividades desarrolladas durante el curso.

2) Evaluación de satisfacción del alumno:

- La utilidad de los contenidos
- Aplicación de los contenidos en el trabajo
- Ajuste de los materiales didácticos a los contenidos
- Adaptación del sistema de formación
- Mejoras sugeridas

Esta evaluación se hará a la finalización del curso de formación.

Criterios de evaluación:

Los criterios principales de la evaluación continua son:

- Suficiencia: Grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Nivel de exhaustividad, relación entre los objetivos asignados y las necesidades detectadas.
- Eficacia: Nivel de logro de los objetivos asignados. Nivel de cambio y mejora producida. Relación entre los objetivos asignados y los objetivos alcanzados.
- Satisfacción: Nivel de cumplimiento de las expectativas y necesidades
- Aplicabilidad: Nivel de aplicación de los aprendizajes

Con estos criterios se valorará los siguientes indicadores:

Indicadores de conocimientos, tales como:

- Conocimiento de las nociones
- Asimilación de los conceptos
- Dificultades encontradas

Indicadores de procedimientos, tales como:

- Aplicación de los conceptos aprendidos hasta el momento
- Habilidades y destrezas en la resolución práctica del ejercicio
- Grado de maestría y técnicas adquiridas
- Dificultades encontradas

Indicadores de actitudes generales del alumno, tales como:

- Expectativas
- Intereses
- Aspiraciones
- Motivación
- Implicación
- Comunicación
- Asistencia
- Orden y limpieza
- Participación en las actividades grupales
- Mejora del clima social

La evaluación final será el resultado global de del despeno del alumno en las actividades prácticas individuales

Se calificarán todas y cada una de las actividades prácticas realizadas valorando según los criterios de valoración descritos en la planificación de la evaluación correspondiente a esta acción formativa.

Instrumentos para realizar las pruebas de evaluación:

Fundamentalmente se van a utilizar dos tipos de instrumentos de evaluación:

*Pruebas objetivas: conjunto de ítems de enunciado breve, a los que siguen una o más respuestas presentadas a modo de alternativas (evocación, discriminación, reconocimiento, identificación). Se distribuirá de forma impresa y se aplicará de forma individual al alumno con límite de tiempo.

*Pruebas prácticas: implican la elaboración de algún producto o ejecución de alguna tarea por parte del alumno donde se ha de verificar sus conocimientos y manejo de destrezas o habilidades. El registro se realizará mediante parrilla de observación, que es un instrumento que permite registrar una característica, comportamiento, etc., durante la observación. Será una hoja de registro impresa y será cumplimentada por parte del formador de forma individualizada.