



# Certificación de Profesionales

Auditor Energético (Edificación e Industria). AE

Auditor Energético Jefe (Edificación e Industria). AEJ

Versión 4 – febrero 2023

## Índice de Contenidos

1.- INTRODUCCIÓN .....	3
2.- ALCANCE DE LA CERTIFICACIÓN: AUDITOR ENERGÉTICO (AE) Y AUDITOR ENERGÉTICO JEFE (AEJ).....	4
3.- REQUISITOS DEL AE Y DEL AEJ .....	4
4.- JUSTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER LOS CERTIFICADOS .....	5
5.- PROCESO DE CERTIFICACIÓN.....	6
6.- PERIODO DE VALIDEZ DE LA CERTIFICACIÓN.....	6
7.- RENOVACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN .....	7
8.- TRANSICIÓN DE AE A AEJ .....	7
9.- CONVERSIÓN DE CERTIFICADOS EXISTENTES .....	7
10. PRECIOS DE LOS CERTIFICADOS .....	8

Anexo: Cuerpo de conocimiento

## 1.- INTRODUCCIÓN

La trasposición de la Directiva de Eficiencia Energética aprobada por el Parlamento Europeo en fecha 25 de octubre de 2012, en la legislación española mediante el Real Decreto 56/2016 ha supuesto la obligación de hacer auditorías energéticas en grandes empresas, cada 4 años.

El Real Decreto 56/2016 ha establecido unos requisitos mínimos de cualificación para las personas que realizan las Auditorías de Eficiencia Energética con el fin de garantizar que dichas auditorías son realizadas:

- a) Con la debida cualificación
- b) Con la debida imparcialidad e independencia

El sistema de certificación impulsado por A3E y la AEC desde 2013 ha conseguido que a la fecha de aprobación del Real Decreto 56/2016 que traspone la Directiva 27/2012 exista en España un cuerpo de auditores certificados para la realización de Auditorías de Eficiencia Energética con requisitos alineados con los que establece el Real Decreto.

La certificación que puso en marcha A3E junto con la AEC diferenciaba los ámbitos de actuación de los Auditores Energéticos en dos tipos: edificación e industria. Sin perjuicio de que un auditor de eficiencia energética pueda especializarse en uno de los dos ámbitos se hace necesario establecer un nuevo perfil que englobe el conjunto de competencias y por tanto cualifique a un auditor para realizar debidamente auditorías de eficiencia energética tanto en edificación como en industria.

La Directiva persigue promover las inversiones en Eficiencia Energética y entiende que las decisiones deben estar fundamentadas en estudios previos o auditorías energéticas de calidad hechas por técnicos debidamente cualificados.

El presente documento persigue definir un sistema de certificación de auditores energéticos, que aporte garantías a los clientes demandantes de estos servicios, contribuya a estructurar el sector desde el punto de vista de la oferta de profesionales y cumpla con los requisitos exigidos en la Directiva de Eficiencia Energética.

Es necesario para ello, definir previamente el perfil del auditor energético, es decir los conocimientos que debe tener y los requisitos que debe cumplir. De igual forma es necesario definir previamente el alcance o el contenido mínimo que deben tener las auditorías energéticas.

El perfil del auditor energético descrito en este documento engloba al Auditor Energético en Edificación (AEE) y al Auditor Energético en Industria (AEI).

## 2.- ALCANCE DE LA CERTIFICACIÓN: AUDITOR ENERGÉTICO (AE) Y AUDITOR ENERGÉTICO JEFE (AEJ)

El presente documento define un sistema de certificación que acredita una serie de conocimientos y requisitos que deben cumplir los profesionales que realizan auditorías energéticas tanto en el ámbito de la edificación en general, como en las instalaciones industriales

En concreto el sistema tiene por objeto certificar dos perfiles profesionales:

- **AE:** Auditor Energético en Edificación e Industria
- **AEJ:** Auditor Energético Jefe en Edificación e Industria

## 3.- REQUISITOS DEL AE Y DEL AEJ

a) El AE – Auditor Energético (Edificación e Industria) debe ser un profesional con la cualificación y los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo Auditorías Energéticas tal y como se definen en el documento anexo I “Alcance de las Auditorías Energéticas”.

Para ello, el Auditor Energético deberá cumplir los siguientes requisitos:

- **Titulación universitaria científico-técnica de grado medio o superior.** Es decir ingenieros técnicos o superiores de cualquier disciplina, arquitectos técnicos o superiores, así como físicos, químicos y licenciados en Ciencias Ambientales. Grados o Master universitarios en disciplinas científico-técnicas.
- **Curso de especialización como Auditor Energético.** Este curso deberá tener al menos 200 horas de duración. Los contenidos del curso serán similares al cuerpo de conocimiento que se establece en Anexo II de este documento. El candidato deberá además realizar durante el desarrollo del curso una auditoría energética o caso práctico similar.
- **Aprobar un examen de conocimientos de eficiencia energética y auditoría.** El examen tiene por objeto medir el nivel de conocimientos teóricos, considerados necesarios para la realización de auditorías energéticas. El examen se realiza en modo online sin necesidad de que el candidato se desplace.

b) El AEJ – Auditor Energético Jefe debe ser un profesional con la cualificación, los conocimientos y la experiencia necesaria para poder llevar a cabo Auditorías Energéticas ESE o de Inversión, tal y como se definen en el documento anexo I: “Alcance de las Auditorías Energéticas”.

Para ello, el Auditor Energético Jefe deberá cumplir los siguientes requisitos:

- **Titulación universitaria científico-técnica de grado medio o superior.** Es decir ingenieros técnicos o superiores de cualquier disciplina, arquitectos técnicos o superiores, así como físicos, químicos y licenciados en ciencias ambientales. Grados o Master universitarios en disciplinas científico-técnicas.
- **Experiencia profesional** al menos 3 años trabajando en el sector de la eficiencia energética haciendo auditorías energéticas y, habiendo realizado al menos 20 auditorías energéticas. De las 20 auditorías, al menos el 20% (4 auditorías) debe ser en cada uno de los ámbitos (edificación e industria).
- **Aprobar un examen de conocimientos de eficiencia energética y auditoría.** El examen tiene por objeto medir el nivel de conocimientos teóricos, considerados necesarios para la realización de auditorías energéticas. El examen se realiza en modo online sin necesidad de que el candidato se desplace.

En el Anexo I: Alcance de las Auditorías Energéticas se definen y diferencian según su alcance las siguientes prestaciones: Diagnóstico Energético, Auditoría Energética, y Auditoría Energética ESE o de Inversión.

Deben reflejarse solo auditorías energéticas realizadas de forma integral (no en determinadas instalaciones, o partes de un edificio o industria).

Deben reflejarse solo auditorías energéticas en las que la persona sea autora y responsable de la misma, auditor jefe o similar (no colaborador).

#### 4.- JUSTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER LOS CERTIFICADOS

De forma previa a la celebración del examen, el candidato deberá justificar documentalmente los requisitos especificados en el punto anterior, según la certificación a la que acceda.

- Titulación universitaria. Deberá presentar el título universitario.
- Curso de especialización como Auditor Energético. Deberá presentar diploma o certificado de haber realizado un curso de formación de auditores energéticos, con al menos 200 horas de duración, cuyo contenido sea similar al cuerpo de conocimientos, para lo que será necesario presentar el índice de contenidos o materias abordadas durante el curso. Además, deberá haber realizado una auditoría energética o caso práctico similar.
- Experiencia profesional (cuando aplique). Deberá presentar certificado/s de empresa en el que se acrediten los requisitos especificados para la certificación inicial, renovación o transición, según el modelo de certificado de experiencia establecido.

## 5.- PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación consta de dos fases:

- Una primera fase donde se revisará el cumplimiento de los requisitos específicos definidos en el punto 3 de este documento. Para avanzar hacia la fase siguiente se debe tener revisados y cumplidos estos requisitos.
- Una segunda fase que conlleva la realización de un examen tipo test donde el candidato debe evidenciar que dispone de conocimientos sobre eficiencia energética y auditorías de eficiencia energética.

El examen será de 100 preguntas tipo test con cuatro opciones de respuesta en cada pregunta, y solo una respuesta válida. No resta la respuesta fallida. El 80% de las preguntas serán de tipo teóricas y el 20% estarán referidas a ejemplos prácticos donde el alumno debe realizar cálculos numéricos y demostrar la adquisición de los conocimientos aplicables a una auditoría energética real.

El candidato dispondrá de un tiempo máximo de 120 minutos para responder todas las preguntas.

Para superar la prueba es necesario obtener una calificación de 70 puntos sobre 100.

Si el candidato suspende el examen tiene la opción de examinarse en una segunda convocatoria sin tener que abonar de nuevo las tasas correspondientes.

El examen se realiza en modo online sin necesidad de que el candidato se desplace.

Una vez superadas las fases anteriores el candidato obtendrá el certificado correspondiente que le será remitido por la entidad certificadora y pasará a formar parte del registro de personas certificadas de la AEC. El registro será público y podrá ser consultado vía Internet por cualquiera, según lo indicado en la normativa sobre protección de datos.

## 6.- PERIODO DE VALIDEZ DE LA CERTIFICACIÓN

Los certificados de AE y AEJ expedidos por la AEC y A3e tendrán una validez de 4 años. El candidato dispondrá de un plazo máximo de 6 meses desde la fecha de caducidad del mismo para finalizar el proceso de renovación, transición o conversión (según corresponda). Superado este plazo, la única forma de disponer del certificado será iniciando el proceso de nuevo.

## 7.- RENOVACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN

Una vez transcurrido el tiempo de validez del certificado se deberá proceder a la renovación del mismo. Para ello:

- a) Requisitos para la renovación del certificado AE
  - Aprobar el examen de conocimientos: deberá realizar un examen de 50 preguntas, 40 teóricas y 10 preguntas de carácter práctico con una duración máxima de 60 minutos. Se supera con un 70% de aciertos.
  - Pago de tasas de renovación.  
El examen se realiza en modo online sin necesidad de que el candidato se desplace.
  
- b) Requisitos para la renovación del certificado AEJ
  - Mediante la justificación de la realización de al menos 5 auditorías energéticas desde la obtención del certificado, siendo en ellas el auditor principal, y detallando los principales datos de cada instalación auditada. De estas 5 auditorías al menos un 20% (una auditoría) debe ser de cada ámbito (edificación e industria)
  - Pago de tasas de renovación.

## 8.- TRANSICIÓN DE AE A AEJ

El profesional que tenga el certificado de AE y cumpla los requisitos para obtener el certificado AEJ deberá:

- Solicitar el certificado AEJ
- Deberá presentar certificado/s de empresa en el que se acredite:
  - o Que lleva al menos 3 años trabajando en el sector de la eficiencia energética haciendo auditorías energéticas.
  - o Que ha realizado al menos 20 auditorías energéticas, siendo en ellas el autor principal, y detallando los principales datos de cada instalación auditada. De estas 20 auditorías, al menos un 20% (4 auditorías) debe ser en cada uno de los ámbitos (edificación e industria).
- Pago de tasas de transición.

## 9.- CONVERSIÓN DE CERTIFICADOS EXISTENTES

Los certificados de Auditor Energético en Edificación (AEE) / Auditor Energético Jefe en Edificación (AEJE) y los certificados de Auditor Energético en Industria (AEI) / Auditor Energético Jefe en Industria (AEJI) tienen una parte de conocimientos y competencias comunes.

La suma de los ámbitos de Edificación (AEE/AEJE) e Industria (AEI/AEJI) constituye el ámbito de Auditor Energético (AE/AEJ) por lo que es necesario establecer los mecanismos para convertir los certificados de Edificación o Industria en certificados de Auditor Energético de Edificación e Industria.

Las personas que cuentan con un certificado como Auditor Energético en Edificación (AEE) y también como Auditor Energético en Industria (AEI) acceden automáticamente al certificado como Auditor Energético (AE) en su siguiente ciclo de renovación. En el caso de querer contar por esta vía al certificado como Auditor Energético Jefe (AEJ) es necesario que estén certificados como Auditor Jefe en los dos ámbitos (Edificación e Industria).

Las personas que cuentan con un certificado (Edificación o Industria) pueden acceder al certificado como Auditor Energético (AE) en su siguiente ciclo de renovación superando un examen de 50 preguntas, 40 teóricas que corresponde al cuerpo de conocimientos del ámbito en el que no están certificados y 10 preguntas de carácter práctico como se realizan en la nueva certificación AE. Dispondrán de 60 minutos para realizar el ejercicio y la prueba se supera con un 70% de aciertos.

## 10. PRECIOS DE LOS CERTIFICADOS

	Precio	Total
Inicial AE	300 € + 21% IVA	363 €
Inicial AEJ	300 € + 21% IVA	363 €
Renovaciones: AE / AEJ	150 € + 21% IVA	181,50 €
Transición: AE a AEJ	200 € + 21% IVA	242 €
Conversión: AEE, AEI, AEJE, AEJI a AE, AEJ	200 € + 21% IVA	242 €

## ANEXO: CUERPO DE CONOCIMIENTOS

### **BLOQUE I: FUNDAMENTOS DE ENERGÍA**

1. CONCEPTOS GENERALES
  - 1.1 Introducción general
  - 1.2 Marco Normativo
  - 1.3 Estructura y situación energética actual
  - 1.4 Conceptos generales sobre eficiencia energética
  - 1.5 Generación térmica
  - 1.6 Combustión y combustibles
  - 1.7 Fundamentos de la termodinámica
  - 1.8 Movimiento de fluidos
  - 1.9 Principios básicos de electricidad
2. FUENTES ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA
  - 2.1 Cogeneración
  - 2.2 Energías renovables. Energía solar térmica
  - 2.3 Energía solar fotovoltaica
  - 2.4 Biomasa
  - 2.5 Energía minieólica
  - 2.6 Geotermia
3. OPTIMIZACIÓN DEL CONTRATO DE SUMINISTROS
  - 3.1 Optimización de los parámetros de contratación
  - 3.2 Caso práctico: Ajuste de potencia contratada
  - 3.3 Mejora de las condiciones económicas

### **BLOQUE II: ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS**

4. ESTRUCTURA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO
  - 4.1 Conceptos básicos sobre uso de energía en edificios
  - 4.2 Indicadores
  - 4.3 Metodología para la determinación de la estructura energética
  - 4.4 Balance energético en el edificio desde el punto de vista de la demanda térmica

- 5. ENERGÍA EN LA EDIFICACIÓN Y EQUIPOS ENERGÉTICOS
  - 5.1 Iluminación
  - 5.2 Climatización en edificios
  - 5.3 Sistemas de climatización a través de redes de distrito de calor y de frío
  - 5.4 Sistemas de ventilación. UTAs – Unidades de Tratamiento de Aire
- 6. MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN
  - 6.1 Iluminación
  - 6.2 Elementos constructivos
  - 6.3 Suministros energéticos
  - 6.4 Climatización
  - 6.5 ACS
  - 6.6 Otros equipos e instalaciones
- 7. NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA
  - 7.1 Marco normativo actual y evolución futura
  - 7.2 Directiva Europea de Eficiencia Energética de los edificios
  - 7.3 CTE: Código Técnico de la Edificación
  - 7.4 RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios
  - 7.5 Procedimiento básico para la CEE en edificios de nueva construcción (R.D. 47/2007)

### **BLOQUE III: ANÁLISIS ENERGÉTICOS EN LAS INDUSTRIAS**

- 8. TECNOLOGÍAS HORIZONTALES EN LA INDUSTRIA
  - 8.1 Sistemas de generación de Frío Industrial
  - 8.2 Mejoras de ahorro y eficiencia energética en frío industrial
  - 8.3 Sistemas de climatización
  - 8.4 Mejoras de ahorro y eficiencia energética en climatización
  - 8.5 Sistemas de generación y distribución de aire comprimido
  - 8.6 Medidas de ahorro y eficiencia energética en sistemas de aire comprimido
  - 8.7 Transformadores eléctricos
  - 8.8 Medidas de ahorro y eficiencia energética en transformadores eléctricos
  - 8.9 Motores eléctricos
  - 8.10 Medidas de ahorro y eficiencia energética en motores eléctricos
  - 8.11 Sistemas de bombeo y ventilación

- 8.12 Medidas de ahorro y eficiencia energética en sistemas de bombeo
- 8.13 Sistemas consumidores de energía térmica. Calderas industriales
- 8.14 Medidas de ahorro y eficiencia energética en calderas industriales
- 8.15 El quemador, como elemento principal de la caldera industrial
- 8.16 Medidas de ahorro y eficiencia energética en quemadores de calderas industriales
- 8.17 Las redes de fluidos térmicos en instalaciones industriales
- 8.18 Medidas de ahorro y eficiencia energética en fluidos térmicos y sus componentes
- 9. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES
  - 9.1 Hornos industriales
  - 9.2 Medidas de ahorro y eficiencia energética en hornos industriales
  - 9.3 La tecnología de los secaderos y su aplicación industrial
  - 9.4 Medidas de ahorro y eficiencia energética en secaderos
  - 9.5 Los intercambiadores de calor y sus aplicaciones industriales
  - 9.6 Mejoras de ahorro y eficiencia energética en intercambiadores
  - 9.7 Evaporadores/Concentradores
  - 9.8 Medidas de ahorro y eficiencia energética en evaporadores/concentradores
  - 9.9 Pasteurizadores / Esterilizadores / Escaldadores
  - 9.10 Medidas de ahorro y eficiencia energética en Pasteurizadores/Esterilizadores/Escaldadores
  - 9.11 Las cubas y sus principales aplicaciones industriales
  - 9.12 Medidas de ahorro y eficiencia energética en cubas
  - 9.13 Sistemas de recuperación y valorización de energías residuales
  - 9.14 Medidas de ahorro y eficiencia energética en sistemas de recuperación de calor residual
- 10. EJEMPLOS DE MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA

## **BLOQUE IV: EQUIPOS DE MEDIDA Y TOMA DE DATOS**

- 11. PROTOCOLO DE DESARROLLO DE UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA
  - 11.1 Fases de actuación de una auditoria.
  - 11.2 Datos previos
  - 11.3 Toma de datos y mediciones

- 11.4 Determinación de las campañas de medidas a realizar
- 11.5 Análisis de resultados de las campañas de medidas realizadas
- 11.6 Balance energético del centro o proceso auditado
- 11.7 Análisis técnico-económico de las propuestas de ahorro y eficiencia energética
- 12. MATERIAL, MEDIOS Y EQUIPOS TÉCNICOS PARA LA REALIZACIÓN DE UNA AE
  - 12.1 Equipos de medida de condiciones Ambientales
  - 12.2 Medida de consumos eléctrico y calidad de la energía
  - 12.3 Equipos de medida y Análisis de combustión en calderas
  - 12.4 Medida de intensidad Luminosa
  - 12.5 Estudios termográfica
  - 12.6 Medida de energía en flujos energéticos
  - 12.7 Medida de la transmitancia térmica mediante análisis termo flujométrico de muros
  - 12.8 Equipos de medida de consumo de energía
  - 12.9 Medida de la presión
- 13. MEDIDA Y VERIFICACIÓN DE AHORROS Y GESTIÓN DE CONSUMOS
  - 13.1 Medida y verificación de ahorro
  - 13.2 Gestión de consumos

## **BLOQUE V: EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTAS DE MEJORAS**

- 14. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA: ISO 50001 Y ESES
  - 14.1 Sistemas de Gestión Energética
  - 14.2 Empresas de servicios energéticos

## **BLOQUE VI: NUEVAS TECNOLOGÍAS**

- 15. CONTROL Y SISTEMAS DE INFORMACION
  - 15.1 ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (EMS)
  - 15.2 BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS/BAS)
  - 15.3 MONITORIZACIÓN : Metering / Sub metering, Instrumentación, Sistemas de comunicación
  - 15.4 COMMISSIONING (Cx) Y RETRO-COMMISSIONING (rCx)
- 16. ENERGY DATA ANALYTICS

16.1 BUSINESS INTELLIGENCE (BI) VS BIGDATA

16.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL / MACHINE LEARNING / DEEP LEARNING

16.3 MODELOS PREDICTIVOS DE REGRESIÓN Y CLASIFICACIÓN

16.3.1 Modelos LM.

16.3.2 Regresión lineal multi variable

16.3.3 Árboles

16.3.4 K vecinos más cercanos (KNN, K-Nearest Neighbours)

16.3.5 Modelos Lineales Generalizados (GLM, Generalized Linear Models)

16.3.6 Modelos Aditivos Generalizados (GAM, Generalized Additive Models)

16.3.7 Máquinas de soporte vectorial

16.3.8 Series temporales

16.3.9 Deep-Learning

16.4 CLUSTERIZACIÓN

16.5 VISUALIZACIÓN: POWER BI, TABLEAU, OTRAS