



# **CURSO/GUÍA PRÁCTICA DEL AUDITOR ENERGÉTICO**

## **Auditoría y certificación energética de edificios.**





## Índice

<b>¿QUÉ APRENDERÁ?</b>	<b>18</b>
<b>Introducción</b>	<b>19</b>
La diferencia entre una auditoría energética y la gestión energética	19
¿Qué es una auditoría energética?	19
¿Qué es la gestión energética?	19
La diferencia entre una auditoría energética y la gestión energética	20
<b>PRELIMINAR 1</b>	<b>22</b>
<b>La certificación de eficiencia energética de edificios en 17 preguntas y respuestas.</b>	<b>22</b>
<b>1. ¿Qué es el Certificado de Eficiencia Energética de edificios?</b>	<b>22</b>
a. ¿Qué es la eficiencia energética y cómo se calcula?	23
b. Certificado de Eficiencia Energética.	23
c. ¿En qué consiste el certificado de eficiencia energética?	23
d. Etiqueta energética	23
Datos del edificio	24
Escala de calificación energética	24
e. Calificación energética	24
Certificado A	25
Certificado B	25
Certificado C	25
Certificado D	25
Certificado E	25
Certificado F	25
Certificado G	26
f. El cálculo de la eficiencia energética	26
g. Envoltente térmica	26
h. Pruebas realizadas y características térmicas del edificio.	26
<b>2. ¿Quién emite el Certificado de Eficiencia Energética de edificios?</b>	<b>26</b>
<b>3. ¿Qué aspectos se tienen en cuenta en la etiqueta energética?</b>	<b>27</b>
<b>4. ¿Cómo se redacta un Certificado de Eficiencia Energética?</b>	<b>27</b>
<b>5. ¿Cuándo se expide el certificado energético y cuándo caduca?</b>	<b>28</b>
<b>6. ¿Cómo registrar el certificado energético?</b>	<b>29</b>
<b>7. ¿Cuánto cuesta un certificado de eficiencia energética?</b>	<b>29</b>
<b>8. ¿Es obligatorio tener Certificado de eficiencia energética?</b>	<b>29</b>
<b>9. ¿Por qué debe publicitarse la etiqueta energética en los anuncios de alquiler o venta de inmuebles?</b>	<b>30</b>
a. La etiqueta se debe incluir en toda oferta	30
b. El derecho a la información es un derecho del consumidor	30
<b>10. ¿Por qué es útil el Certificado de Eficiencia Energética para compradores y arrendatarios de inmuebles?</b>	<b>31</b>
<b>11. ¿Cuáles son los tipos de certificado energético en función de la situación del edificio?</b>	<b>31</b>
a. Certificado de eficiencia energética del proyecto	31
b. Certificado de eficiencia energética del edificio terminado	31
c. Certificado de eficiencia energética de edificio existente	31
<b>12. ¿Cuáles son las ventajas de obtener el certificado energético y mejorar la eficiencia?</b>	<b>31</b>



a. Reducir el consumo de energía _____	32
Aislamientos. _____	32
Electrodomésticos ineficientes. _____	32
Ahorro económico _____	32
b. Subvenciones _____	33
<b>13. ¿Cómo mejorar la calificación energética? _____</b>	<b>33</b>
a. Ventanas _____	33
b. Renovar las puertas _____	33
c. Suelos y paredes _____	34
d. Iluminación eléctrica _____	34
e. Aislamiento del edificio. _____	34
f. Reformar el sistema de calefacción _____	34
<b>14. ¿Qué es el Índice de Prestación Energética (IPE)? _____</b>	<b>35</b>
<b>15. ¿Es recomendable mejorar la certificación energética para vender un inmueble? 36</b>	<b>36</b>
<b>16. ¿Cuáles son las Certificaciones energéticas globales de ámbito internacional? ____</b>	<b>36</b>
a. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) _____	36
b. PASSIVHAUS _____	37
c. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) ____	37
d. HQE (High Quality Environmental) _____	38
e. DGNB (German Sustainable Building Council) _____	38
<b>PRELIMINAR 2 _____</b>	<b>39</b>
<b>La auditoría energética en 12 preguntas y respuestas. _____</b>	<b>39</b>
<b>1. ¿Qué es una auditoría energética? _____</b>	<b>39</b>
a. Concepto de auditoría energética. _____	39
Definición de auditoría energética de la norma ISO 50002 _____	39
UNE-EN 16247 Auditorías Energéticas _____	39
ISO 50002 _____	40
ISO 50003 _____	40
ISO 50015 _____	40
b. El objetivo principal de una auditoría energética. _____	40
<b>2. ¿Cuántos tipos de auditorías energéticas existen? _____</b>	<b>40</b>
a. Un amplio espectro de estudios energéticos _____	41
b. Auditoría Energética Preliminar o Auditoría de paso (Auditoría Walk-Through WTA) ____	41
c. Auditoría Energética Pasada o Auditoría energética general _____	42
d. Auditoría Energética de Diagnóstico energético. _____	42
e. Auditoría de grado de inversión (Investment Grade Energy Audit (IGA)) _____	43
<b>3. ¿Qué es la auditoría energética de una vivienda? _____</b>	<b>43</b>
<b>4. ¿Qué es una Auditoría energética industrial? _____</b>	<b>45</b>
<b>5. ¿Qué son las auditorías energéticas de contaminación de los edificios? _____</b>	<b>45</b>
<b>6. ¿Cuáles son las fases de una auditoría energética? _____</b>	<b>46</b>
a. Fase de planificación _____	46
b. Fase de investigación _____	47
c. Fase de inspección. _____	48
d. Fase de análisis _____	48
e. Fase de implementación _____	49
<b>7. ¿Cuál es la metodología de la auditoría energética? _____</b>	<b>49</b>
Fase I - Fase previa a la auditoría _____	49
Fase I - Actividades de la fase previa a la auditoría _____	49
Fase II - Fase de auditoría _____	50
El informe de auditoría energética _____	50
Información recopilada en el informe de auditoría. _____	51
Identificación de oportunidades de conservación de energía _____	53



Viabilidad técnica y económica	53
Fase III - Fase posterior a la auditoría energética	53
<b>8. ¿Qué es el procedimiento de auditoría energética basado en simulación para edificios no residenciales?</b>	<b>53</b>
a. Etapa de evaluación comparativa	54
b. Etapa de auditoría preliminar	54
c. Etapa de auditoría detallada	55
d. Etapa de auditoría de grado de inversión	55
<b>9. ¿Cómo trabaja un equipo de auditoría energética?</b>	<b>55</b>
a. Trabajo de auditoría energética.	55
b. Alcance de la auditoría.	56
c. Recopilación de datos de referencia	56
d. Check-list (lista de verificación) de la auditoría energética.	56
<b>10. ¿Cuáles son los instrumentos de auditoría energética?</b>	<b>57</b>
Analizadores de gases de combustión	57
Indicadores de temperatura	57
Termómetros infrarrojos. Auditoría de termografía infrarroja	57
Escáner de aislamiento térmico	58
Monitor de áreas de vapor	58
Medidor de conductividad	58
Medidor de pH	58
Termohigrómetro	58
Medidor de flujo ultrasónico	59
Manómetro de tubo en U	59
Manómetro digital	59
Medidor de viscosidad	59
Kit de prueba de aceite lubricante usado	59
Tacómetro	59
Analizador de demanda energética	59
Analizador de energía	59
Analizador de armónicos	60
Medidor de luz	60
Medidor de vatios	60
Medidor de potencia	60
Multímetro digital	60
Medidor de frecuencia	60
<b>11. ¿Cómo redactar un informe de auditoría energética?</b>	<b>60</b>
a. Resumen ejecutivo preliminar	60
b. Descripción del propósito general de la instalación, las horas y los días de funcionamiento y cualquier dispositivo de conservación de energía en uso.	61
c. Formularios de consumo de energía	61
d. Métodos de ahorro de consumo	61
e. Contenido típico de un informe de auditoría energética:	62
1. Resumen Ejecutivo	62
2. Objetivos, alcance y metodología de la auditoría	62
3. Descripción general de la planta	62
4. Descripción del proceso de producción	62
5. Descripción del sistema de energía y servicios públicos	62
6. Diagrama de flujo de proceso detallado y balance de energía y materiales	63
7. Análisis de uso de energía en sistemas de procesos y servicios públicos	63
8. Análisis de uso y coste de energía en la planta	63
9. Opciones y recomendaciones de eficiencia energética	64
10. Conclusión y un breve plan de acción para la implementación de opciones de eficiencia energética	64
Apéndices	64
A1. Lista de hojas de trabajo de auditoría energética	64
A2. Lista de proveedores de tecnologías energéticamente eficientes y otros detalles técnicos	64



<b>12. ¿Qué hacer tras la auditoría energética?</b>	<b>64</b>
a. Una auditoría energética por sí sola no reduce el uso o los costes de energía.	64
b. Supervisión continua del consumo energético.	64
c. Involucrar a los empleados a que ayuden a implementar el proyecto de ahorro de energía.	65
d. Verificar los resultados de la auditoría energética.	65
e. Realizar auditorías energéticas de seguimiento periódicamente.	66
f. Publicitar los resultados de la implementación exitosa del ahorro energético y reconocimiento de las contribuciones de los empleados.	66

## **PARTE PRIMERA** **67**

<b>Normativa de la certificación energética.</b>	<b>67</b>
--	-----------

### **Capítulo 1. Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios.** **67**

<b>1. Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios</b>	<b>67</b>
<b>2. Normativa europea.</b>	<b>69</b>
<b>3. Definiciones</b>	<b>73</b>
Calificación de la eficiencia energética de un edificio o parte del mismo	73
Certificación de eficiencia energética de proyecto	73
Certificación de eficiencia energética de obra terminada	74
Certificación de eficiencia energética de edificio existente o de parte del mismo	74
Certificado de eficiencia energética de proyecto	74
Certificado de eficiencia energética de obra terminada	74
Certificado de eficiencia energética de edificio existente	74
Edificio	75
Eficiencia energética de un edificio	75
Elemento de un edificio	75
Energía primaria	75
Energía procedente de fuentes renovables	75
Energía ambiente	75
Espacio habitable	76
Etiqueta de eficiencia energética	76
Envoltura térmica del edificio	76
Instalación técnica del edificio	76
Instalación térmica del edificio	76
Parte de un edificio	76
Recinto habitable	76
Superficie útil	77
Técnico competente	77
Técnico ayudante del proceso de certificación energética de edificios	77
Sistema de automatización y control de edificios	78
<b>4. ¿A qué clase edificios será aplicable la certificación de la eficiencia energética de los edificios?</b>	<b>78</b>
<b>5. ¿Qué condiciones técnicas y administrativas se exigen para la certificación de la eficiencia energética de los edificios?</b>	<b>80</b>
a. Documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética	80
b. Calificación de la eficiencia energética de un edificio	80
c. Certificación de la eficiencia energética de un edificio	80
d. Registro Administrativo Centralizado de informes de evaluación energética de los edificios en formato electrónico (XML)	82
e. Contenido de la Certificación de eficiencia energética	83
f. Certificación de la eficiencia energética de proyecto y de obra terminada	84
g. Certificación de eficiencia energética de un edificio existente	85
h. Control de los certificados de eficiencia energética	85
i. Inspección	86



j. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética	86
k. Incentivos financieros para la mejora de la eficiencia energética en la reforma de edificios	87
<b>6. ¿Qué es la etiqueta de eficiencia energética?</b>	<b>87</b>
<b>7. ¿Es obligatorio exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios?</b>	<b>88</b>
<b>8. ¿Cuándo es obligatorio entregar el certificado de eficiencia energética?</b>	<b>88</b>
<b>Capítulo 2. El Código técnico de la edificación (CTE) y el Certificado de Eficiencia Energética.</b>	<b>90</b>
HE 1: Limitación de la demanda energética	91
HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	91
HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	91
HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	91
HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	92
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>94</b>
Proceso de edificación sostenible de un edificio industrial.	94
<b>1. Aspectos generales.</b>	<b>94</b>
a. Climatología de la zona, aspectos relativos al entorno, zona de uso.	94
b. Estudio del consumo de energía.	94
c. Estudio de aguas pluviales.	95
d. Calidad del ambiente interior (ruido, humedad y luminosidad).	95
<b>2. Aspectos concretos de la nave.</b>	<b>96</b>
a. Distribución de superficies.	96
b. Zonas ajardinadas.	97
c. Climatización en base al consumo energético.	97
d. Análisis de la demanda energética (C.T.E. H.E.1) Y LIDER	98
e. Necesidades térmicas (R.I.T.E) y agua caliente sanitaria (C.T.E. H.E.4)	98
f. Iluminación (CTE HE 3)	99
g. Diseño de sistemas de calefacción y refrigeración (CALENER G.T.) RITE	99
h. Sistemas de generación energética renovables.	100
i. Emisiones de energía primaria, final y CO2	100
<b>3. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)</b>	<b>100</b>
Cubierta plana con forjado colaborante y zona ajardinada	101
Aislante lana de roca	102
Aislante EPS	102
<b>4. Calidad del ambiente interior</b>	<b>104</b>
a. Calidad acústica	104
b. Calidad térmica e higroscópica.	105
c. Calidad lumínica	105
<b>5. Análisis eficiencia coste</b>	<b>105</b>
<b>6. Conclusiones de eficiencia energética</b>	<b>105</b>
a. Aislamientos térmicos ajustados a los valores límite del Código Técnico H.E. 1	105
b. Sistema de iluminación eficiente, superando el VEEI exigido por el Código Técnico C.T.E. H.E. 3	106
c. Sistema de calefacción.	106
d. Refrigeración con planta enfriadora de agua con compresor eléctrico y recuperador de calor.	106
e. Sistema de agua caliente sanitaria mediante placas termosolares.	106
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>108</b>
Ahorro energético de Centros comerciales.	108





1. Un menor consumo energético implica unos menores costes. _____	108
2. El contrato de servicios energéticos. _____	108
3. Ventajas que supone el contrato de servicios energéticos. _____	108
4. Ventajas de los intercambiadores de calor y techos radiantes refrigerantes en los comercios. _____	109
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>110</b>
<b>Caso práctico. Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de la certificación energética y proyectos de eficiencia energética y generación renovable en edificios municipales. _____</b>	<b>110</b>
1. Objeto _____	110
2. Alcance del trabajo _____	110
Análisis térmico de la envolvente mediante _____	110
Termografías, según normas EN 13187:1998, UNE-EN ISO 10211:2012, de la envolvente térmica completa incluyendo todos los cierres con espacios no calefactados. _____	110
Ensayos in situ de transmitancias, según norma ISO 9869:2014, de todos los cerramientos tipo (al menos un ensayo de un punto significativo por cada cerramiento tipo, incluyendo fachadas, cubiertas, forjados sobre espacio exterior o no calefactado, soleras, etc.) _____	110
Elaboración del certificado energético del edificio existente, tramitación para su registro y obtención de la etiqueta con la calificación. _____	111
3. Propuestas de mejoras energéticas y de incorporación de energías renovables. _	111
Modelización energética del edificio en su estado actual y del edificio incorporando todas propuestas, en varias combinaciones. _____	111
> Modelización y simulación detallada y completa (geometría, usos, envolvente, instalaciones, iluminación...) de los edificios existentes, en su estado actual e incorporando las propuestas mediante el motor de cálculo Energy-Plus y a través de la interface Design Builder versión V4 o superior, haciendo entrega de los archivos editables que permitan tanto el seguimiento futuro del edificio y sus reformas como la validación de dichas propuestas. _____	111
> Todas las modelizaciones deberán incluir la definición detallada de las instalaciones mediante el módulo HVAC de la herramienta. _____	111
4. Elaboración de proyectos de eficiencia energética e incorporación de energías renovables. _____	111
Las certificaciones se realizarán mediante las versiones actualizadas de los programas informáticos reconocidos en cada momento por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, simulándose el comportamiento energético del edificio durante todo el año, en unas condiciones de uso determinadas, considerando aquellos factores que más influyen en el consumo como las condiciones meteorológicas, la envolvente del edificio y su orientación, las características de la instalación es de calefacción, ACS y refrigeración, las contribuciones energéticas, los equipos de iluminación y aire primario, ventiladores, equipos de bombeo, torres de refrigeración y resto de elementos relevantes en el consumo que puedan introducirse en las herramientas. _____	111
1. Procedimiento general para la certificación energética de edificios: Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC) _____	111
2. CALENER GT _____	111
<b>Capítulo 3. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. _____</b>	<b>125</b>
<b>Antecedentes. La reforma europea de Instalaciones Térmicas en los Edificios _____</b>	<b>125</b>
1. Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010. _____	125
2. Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo (BOE 24/03/2021), modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. _____	125



3. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. _____	127
4. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Real Decreto 1027/2007 reformado por Real Decreto 238/2013, de 5 de abril. _____	128
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>132</b>
Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E). _____	132
1. Manual de uso y mantenimiento de la instalación _____	134
2. Justificación por el proyectista de la decisión energética o de climatización elegida. _____	135
3. Integración de la energía solar térmica. _____	136
4. Comprobaciones finales y pruebas de puesta en servicio previa al certificado. _____	136
5. Auditorias, mantenimiento y uso de las instalaciones. _____	137
6. Inspección periódica de eficiencia energética. _____	137
7. Cualificación técnica de los instaladores. Carné de instalaciones térmicas. "Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor". _____	139
8. Actualización quinquenal del Reglamento. _____	139
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>142</b>
Las medidas de generación energética y la adaptación al Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificación. Ejemplo de adaptación en Hospital. _____	142
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>145</b>
Sistema de climatización (calefacción y aire acondicionado) conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ejemplo de centro comercial. _____	145
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>177</b>
Ejemplo de certificación energética para bloque de viviendas. _____	177
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>185</b>
Real Decreto 736/2020 por el que se regula la instalación de contadores individuales en los edificios con sistemas de calefacción y refrigeración central. _____	185
1. Procedimiento para determinar la obligatoriedad _____	186
2. Plazos de instalación _____	186
3. Consideraciones para instalar repartidores de costes de calefacción _____	187
4. Caso práctico. Técnico. Modo de individualizar el consumo de calefacción central _____	187
¿Para qué sirve el repartidor de costes? _____	187
Procedimiento _____	187
La válvula termostática y el detentor. _____	187
Operativa de Liquidación _____	187
Operativa de Liquidación en caso de no instalar repartidores de costes. _____	187
<b>CHECK-LIST _____</b>	<b>195</b>
<b>Normativa sobre eficiencia energética y calidad de aire _____</b>	<b>195</b>
Directiva Europea de Eficiencia Energética de los edificios _____	195
CTE: Código Técnico de la Edificación _____	195
• Documento básico HE: Requisito básico de ahorro de energía _____	195





• Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética _____	195
• Exigencia básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas _____	195
• Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación _____	195
• Exigencia básica HE4: Contribución solar mínima del agua caliente sanitaria _____	195
• Exigencia básica HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica _____	195
<b>RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios _____</b>	<b>196</b>
• Condiciones generales de diseño, ejecución, puesta en servicio, uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas _____	196
• Instrucción técnica IT.1: Diseño y dimensionado _____	196
• Exigencia de eficiencia energética _____	196
• Exigencia de seguridad _____	196
• Instrucción Técnica IT-2: Montaje _____	196
• Instrucción Técnica IT-3: Mantenimiento y uso _____	196
• Documentos reconocidos del RITE _____	196
<b>PARTE SEGUNDA _____</b>	<b>197</b>
<b>Auditoría energética _____</b>	<b>197</b>
<b>Capítulo 4. Auditoría energética. _____</b>	<b>197</b>
<b>1. ¿Qué es la auditoría energética? _____</b>	<b>197</b>
El Real Decreto 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo _____	197
Reformado por el Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios _____	197
<b>2. Ventajas de la Auditoría Energética _____</b>	<b>198</b>
<b>3. El Auditor Energético _____</b>	<b>199</b>
<b>4. Pruebas que realiza la auditoría energética. _____</b>	<b>200</b>
<b>5. Cálculo de la rentabilidad económica. _____</b>	<b>201</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>204</b>
<b>Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. _____</b>	<b>204</b>
<b>1. Normativa europea de auditorías energéticas, sistemas de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos y la promoción de la eficiencia energética en los procesos de producción y uso del calor y del frío. _____</b>	<b>204</b>
<b>2. Las auditorías energéticas en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero. _____</b>	<b>205</b>
a. Ámbito de aplicación de las auditorías energéticas. _____	207
b. Opción de auditoría energética o sistema de gestión energética o ambiental. _____	207
<b>3. Directrices de las auditorías energéticas. _____</b>	<b>208</b>
<b>4. Auditores energéticos. _____</b>	<b>209</b>
a. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de proveedor de servicios energéticos. _____	209
b. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de auditor energético. _____	211
c. Habilitación y declaración responsable relativa al cumplimiento de los requisitos de proveedor de servicios energéticos. _____	211
<b>5. Inspección de la realización de las auditorías energéticas. _____</b>	<b>212</b>
<b>6. Registro Administrativo de Auditorías Energéticas. _____</b>	<b>212</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>214</b>
<b>Auditorías energéticas obligatorias _____</b>	<b>214</b>



1. Precio _____	215
2. Las empresas obligadas. _____	215
3. ¿Auditores energéticos internos o externos? _____	215
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>216</b>
Claves del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. _____	
1. Directrices de las auditorías energéticas _____	220
2. Auditores energéticos. _____	221
3. Inspección de la realización de las auditorías energéticas. _____	221
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>223</b>
Las claves de la auditoría energética. _____	223
¿Qué tipo de empresas están obligadas a someterse a una auditoría energética? _____	223
La auditoría energética con un sistema de gestión energética o ambiental- _____	223
Plazos para realizar las auditorías energéticas obligatorias. _____	223
La auditoría energética de las instalaciones o edificios en régimen de alquiler. _____	223
¿Quién puede realizar auditorías energéticas? _____	223
¿Qué es un Proveedor de Servicios Energéticos (PSE)? _____	223
¿Cuál debe ser el alcance de la auditoría energética? _____	223
La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas _____	224
¿Quién y cómo se controla el cumplimiento de la obligación de auditar? _____	224
¿Deben registrarse las auditorías energéticas? _____	224
¿Cuáles son las consecuencias del incumplimiento o del cumplimiento incorrecto de la auditoría? _____	224
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>236</b>
Criterios mínimos a cumplir por las auditorías energéticas. _____	236
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>243</b>
<b>ISO 52000 para la eficiencia energética en la construcción. PNE-EN ISO 52000-1 Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global de la eficiencia energética de los edificios. _____</b>	
1. Métodos de cálculo para calefacción y refrigeración, rendimiento de elementos de construcción, indicadores de rendimiento energético, calificaciones y certificados. _____	243
ISO 52000 contiene un método integral para evaluar el rendimiento energético _____	243
¿Qué es la ISO 52000? _____	244
2. Ventajas de la ISO 52000-1, Rendimiento energético de los edificios - Evaluación general de EPB _____	245
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>246</b>
La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas. _____	246
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>248</b>
La ISO 50001. Sistemas de Gestión de la Energía. Auditoría del sistema de gestión _____	



de la energía. _____	248
<b>Fase I: Auditoría inicial.</b> _____	249
<b>Fase II: Auditoría de certificación.</b> _____	249
<b>Re-certificación a los tres años.</b> _____	249
<b>Ventajas de la certificación</b> _____	249
Compromiso de la organización con el medioambiente y el uso y consumo eficiente de la energía ante clientes, inversores y comunidad. _____	249
Mejora de imagen corporativa. _____	249
Identifica puntos críticos del desempeño energético de la organización objetivos y planes de acción mejor dirigidos _____	249
Optimiza el uso de la energía, aumentando la eficiencia y reduciendo el consumo de los recursos. _____	249
Ahorro económico. _____	249
<b>TALLER DE TRABAJO</b> _____	<b>259</b>
<b>Norma ISO 50001. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.</b> _____	<b>259</b>
<b>1. ¿Qué es la ISO 50001?</b> _____	<b>259</b>
<b>2. ¿Para qué sirve la certificación ISO 50001?</b> _____	<b>259</b>
<b>3. Documentación del proceso de implantación.</b> _____	<b>260</b>
<b>4. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.</b> _____	<b>260</b>
<b>TALLER DE TRABAJO</b> _____	<b>297</b>
<b>Iniciativas de eficiencia energética de un centro comercial.</b> _____	<b>297</b>
Plan de gestión de la demanda. _____	298
Sistemas "inteligentes" de gestión de la energía. _____	298
Plan de reducción y gestión de la huella de carbono. _____	298
Integrar elementos de producción eléctrica. _____	298
Sistemas de gestión ambiental y certificaciones de eficiencia energética. _____	298
Iluminar de manera diferenciada por zonas y por horarios. _____	298
Calderas de alto rendimiento. _____	298
Sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia. _____	298
Sistemas de ventilación que reduzcan las pérdidas de energía al mínimo. _____	298
Bomba de calor para todas las necesidades de climatización. _____	298
Sistemas de recuperación de la energía. _____	298
Cogeneración y trigeneración. _____	298
Mejorar la eficiencia del sistema de distribución de calor y frío. _____	298
Modificar las unidades terminales de climatización. _____	298
Control de la climatización. _____	298
Climatización diferenciada por zonas. _____	298
Mejorar las condiciones térmicas de los cerramientos. _____	298
Mejorar las condiciones térmicas de los huecos (puertas y ventanas). _____	298
Instalar puertas giratorias y cortinas de aire. _____	298
<b>TALLER DE TRABAJO</b> _____	<b>431</b>
<b>Esquemas. Criterios de elaboración de la auditoria energética.</b> _____	<b>431</b>
<b>Resultado de la auditoria conforme al RD 56/2016</b> _____	<b>431</b>
<b>Modelo de comunicación relativo a la realización de una auditoría energética</b> _____	<b>431</b>
<b>La certificación ISO 50001</b> _____	<b>433</b>
<b>Capítulo 5. Auditorias energéticas en edificios.</b> _____	<b>443</b>
<b>1. La auditoría energética del edificio.</b> _____	<b>443</b>
<b>2. Clases de auditorías energéticas de edificios.</b> _____	<b>443</b>



Diagnóstico energético _____	444
Auditoría Energética _____	444
Auditoría Energética especial o en profundidad _____	444
Auditoría Energética dinámica y continua _____	444
<b>3. Finalidad de la auditoría energética del edificio. _____</b>	<b>444</b>
<b>4. El auditor de la energía del edificio. _____</b>	<b>444</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>446</b>
<b>La Auditoría Energética. _____</b>	<b>446</b>
-Proceso _____	446
¿Cuándo debemos pensar en realizar una auditoría energética? _____	446
¿Qué se analiza en una auditoría energética? _____	447
¿Sabremos cuanto se puede ahorrar con la auditoría energética? _____	447
¿Se debe recomendar el uso de energías renovables en la auditoría energética? _____	447
¿Existen beneficios o subvenciones para auditoría energética? _____	447
¿Dónde se puede hacer una auditoría energética? _____	447
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>449</b>
<b>Auditoría y Certificación de Sistemas de Eficiencia energética de edificios. _____</b>	<b>449</b>
<b>Capítulo 6. Metodología en la Auditoría Energética. Las 5 fases del proceso de elaboración de una Auditoría Energética. _____</b>	<b>452</b>
<b>1. Recogida de datos y planificación de la auditoría. _____</b>	<b>452</b>
Planificación de la auditoría energética _____	453
Informe preliminar _____	454
<b>2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio. _____</b>	<b>454</b>
Planificación del proceso de medición _____	454
<b>3. Balances energéticos _____</b>	<b>455</b>
<b>4. Análisis para la mejora del comportamiento energético del edificio. _____</b>	<b>456</b>
Análisis para la mejora energética del edificio _____	456
Análisis de viabilidad económica de las mejoras _____	457
AHORRO DE ENERGÍA = Consumo energía inicial - Consumo energía mejora propuesta	457
<b>5. Resultados finales. _____</b>	<b>458</b>
Edición del informe de la auditoría _____	458
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>459</b>
<b>Metodología de auditoría energética. _____</b>	<b>459</b>
<b>1. Recogida de datos y planificación de la auditoría. _____</b>	<b>459</b>
<b>2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio. _____</b>	<b>461</b>
<b>3. Diagnóstico del balance energético del edificio. _____</b>	<b>462</b>
<b>5. Análisis de viabilidad económica de las mejoras. _____</b>	<b>464</b>
<b>6. Informe de la auditoría energética. _____</b>	<b>465</b>
<b>TALLER DE TRABAJO. _____</b>	<b>466</b>
<b>Propuestas del auditor energético. Soluciones operacionales y soluciones constructivas. _____</b>	<b>466</b>
<b>Soluciones operacionales _____</b>	<b>466</b>
<b>Soluciones constructivas _____</b>	<b>466</b>
<b>Soluciones constructivas en HF _____</b>	<b>467</b>



<b>Soluciones operacionales en HF</b>	<b>467</b>
<b>Cálculos referidos a la instalación</b>	<b>468</b>
<b>Descripción genérica de la instalación</b>	<b>469</b>
<b>Centralización de calefacción y ACS (OHF-3)</b>	<b>470</b>
<b>Mejora del aislamiento térmico de soleras y cubiertas (CHF-3)</b>	<b>470</b>
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>472</b>
<b>Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios</b>	<b>472</b>
<b>1. Normativa Gestión Energética</b>	<b>472</b>
Sistema de gestión energética ISO 5001.	472
Normas UNE.	472
Norma UNE-EN 16247-1. Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales.	472
Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios.	472
Norma UNE-EN 16247-3. Auditorías energéticas. Parte 3: Procesos.	472
Norma UNE-EN 16247-4. Auditorías energéticas. Parte 4: Transporte.	472
Norma UNE-EN 16247-5:2015 Auditorías energéticas. Parte 5: Competencia de los auditores energéticos.	472
<b>2. Inventario de Consumos</b>	<b>473</b>
<b>3. Índice de la UNE-EN 16247-2</b>	<b>474</b>
Auditor energético	474
Proceso de auditoría energética	474
Elementos del proceso de auditoría energética	474
Revisión de los datos disponibles	474
Análisis preliminar de los datos	474
Trabajo de campo	474
Indicadores del desempeño energético	475
Oportunidades de mejora de la eficiencia energética	475
Contenido del informe	475
Diagrama de flujo del proceso de auditoría energética	475
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>479</b>
<b>Formulario para el desarrollo de las Auditorías Energéticas</b>	<b>479</b>
<b>1 Instrucciones generales</b>	<b>479</b>
I. DATOS GENERALES Y DE PRODUCCIÓN	481
1. DATOS GENERALES	481
2. DATOS DE PRODUCCIÓN	481
II. DATOS ENERGÉTICOS GENERALES	481
1. ENERGÍA ELÉCTRICA	481
2. COMBUSTIBLES	481
3. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA	481
III. CONTABILIDAD ENERGÉTICA	481
1. CONSUMO ANUAL	481
2. CONSUMOS ESPECÍFICOS	481
IV. PROCESO	481
1. DIAGRAMAS DE BLOQUES DEL PROCESO	481
2. PROCESO	481
3. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL PROCESO	481
4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	481
5. EQUIPOS	481
6. RESUMEN DE CONSUMO DE LOS PRINCIPALES EQUIPOS	481
V. SERVICIOS	481
1. ALUMBRADO	481
2. AIRE COMPRIMIDO	481
3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	481



VI. MEJORAS Y RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS _____	481
1. MEJORAS EN PROCESO _____	481
2. MEJORAS EN TECNOLOGÍAS HORIZONTALES _____	481
3. MEJORAS EN SERVICIOS _____	481
4. MEJORAS EN LAS CONDICIONES DE COMPRA DE LAS DISTINTAS ENERGÍAS _____	481
5. RESUMEN DE MEJORAS _____	481
6. RECOMENDACIONES _____	481
VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES _____	481
VIII. FORMULARIOS PARA LA TOMA DE DATOS _____	481
I. Datos generales y de producción _____	482
2. Datos de producción _____	482
II. Datos energéticos generales _____	483
II. Datos energéticos generales _____	483
1. Energía eléctrica _____	483
2. Combustibles _____	484
3. Otras fuentes de energía _____	485
III. Contabilidad energética _____	485
1. Consumo anual _____	485
2. Consumos específicos _____	486
IV. Proceso _____	486
1. Diagrama de bloques del proceso _____	486
2. Proceso _____	486
3. Distribución del consumo energético en el proceso _____	487
4. Descripción de los equipos _____	487
5. Equipos _____	487
IV. Proceso _____	488
6. Resumen de consumo de los principales equipos _____	488
V. Servicios _____	489
1. Alumbrado _____	489
2. Aire comprimido _____	489
3. Climatización y ventilación _____	489
VI. Mejoras y recomendaciones energéticas _____	489
1. Mejoras en el proceso _____	489
2. Mejoras en tecnologías horizontales _____	490
3. Mejoras en servicios _____	490
4. Mejoras en las condiciones de compra de las distintas energías _____	490
5. Resumen de mejoras _____	490
6. Recomendaciones _____	490
VII. Resumen y conclusiones _____	490
VIII. Formularios para la toma de datos _____	491
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>494</b>
<b>Contenidos de una auditoría energética. UNE EN 16247-2 _____</b>	<b>494</b>
<b>1. Descripción de una auditoría del edificio. _____</b>	<b>494</b>
Método de trabajo. _____	494
Resumen de usos de la energía del edificio y medidas de ahorro sugeridas. _____	494
Datos del edificio. Consumos de energía y agua. Operación, mantenimiento y gestión de instalaciones. _____	494
Auditoría de los sistemas mecánico y eléctrico (sistemas de calefacción, sistema de agua y aguas residuales, sistemas de ventilación y aire acondicionado, sistemas de refrigeración, sistemas eléctricos, envolvente del edificio, etc. _____	494
Oportunidades de mejora de la eficiencia energética sugeridas. _____	494
<b>2. Modelo de flujos de realización de una auditoría energética. UNE EN 16247-2 _____</b>	<b>494</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>518</b>
<b>Ejemplo de resultado de auditorías. _____</b>	<b>518</b>
<b>CHECK-LIST _____</b>	<b>530</b>





<b>Proceso de medición y verificación de medidas</b>	<b>530</b>
<b>1. Planificación de la toma de medidas</b>	<b>530</b>
• Parámetros medidos	530
• Parámetros calculados	530
• Intervalo de estudio	530
<b>2. Desarrollo del ensayo</b>	<b>530</b>
• Solicitud de información al cliente	530
• Selección y asignación de equipos de control	530
• Adquisición, control y preparación de datos	530
• Comprobación de la validez de datos	530
• Análisis de datos	530
• Informe de ensayo	530
• Almacenamiento y tratamiento de datos	530
• Medición de variables energéticas	530
• Medidas de la calidad del aire	530
• Medida de las condiciones interiores (temperatura operativa, humedad relativa del ambiente y velocidad del aire en interiores)	530
• Medida de la intensidad luminosa	530
• Medida de la transmitancia térmica mediante análisis temoflujométrico de muros (Medida de UM sin aporte de calor y Medida de UM con aporte de calor)	531
• Medida de las infiltraciones	531
• Medida de consumo de energía eléctrica (vatímetros de bajas potencias, pinza amperimétrica, polímetro, analizador de redes, vatímetros y contadores de energía eléctrica)	531
• Equipos de medida de consumo de energía (contadores de gas, contadores de gasóleo y contadores de energía térmica).	531
• Medidas del caudal (medida del caudal en líquidos y medida del caudal de aire).	531
• Medida de las condiciones del flujo (medida de las condiciones del aire húmedo y medida de la temperatura).	531
• Medida de la presión (Instrumentos para la medida de presión, medida de la presión en circuitos frigoríficos, medida de la presión en ventiladores y redes de conductos y medida de presión en bombas y circuitos hidráulicos).	531
• Medida del rendimiento de los equipos generadores de calor (componentes de los gases de combustión, análisis de la combustión, equipos para análisis de los gases de combustión y medida del rendimiento de calderas).	531
<b>4. Estudios termográficos</b>	<b>531</b>
Aplicaciones de las cámaras termográficas	531
<b>PARTE TERCERA</b>	<b>532</b>
<b>Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios.</b>	<b>532</b>
<b>Capítulo 7. Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios. Instituciones de sostenibilidad edificatoria.</b>	<b>532</b>
<b>1. US Green Building Council. USGBC: United States Green Building Council</b>	<b>532</b>
<b>2. Consejo Construcción Verde España.</b>	<b>533</b>
<b>3. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE)</b>	<b>536</b>
<b>TALLER DE TRABAJO</b>	<b>538</b>
<b>Certificación sostenible en la edificación. Certificación LEED-CS.</b>	<b>538</b>
<b>1. Certificación LEED-CS. ¿Qué significa esta calificación?</b>	<b>538</b>
<b>2. LEED® Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles</b>	<b>540</b>
<b>3. Certificación Leed en la rehabilitación y mantenimiento de edificios.</b>	<b>540</b>
<b>4. Certificación LEED en la urbanización</b>	<b>541</b>
<b>5. Tipología.</b>	<b>542</b>



a. Platino, Oro, Plata o Certificación. _____	542
b. Tipología de requisitos por fases de proyecto. _____	543
<b>6. Edificación internacional con certificación LEED. _____</b>	<b>546</b>
<b>7. Experiencia de la certificación LEED en España. _____</b>	<b>548</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>550</b>
<b>La experiencia británica en calificación energética de edificios. Procedimiento SAP. _____</b>	<b>550</b>
<b>PARTE CUARTA _____</b>	<b>555</b>
<b>Tecnología de Instalaciones de Edificación. _____</b>	<b>555</b>
<b>Capítulo 8. Gestión energética y de instalaciones. _____</b>	<b>555</b>
<b>1. Gestión energética y de instalaciones. _____</b>	<b>555</b>
<b>2. Clases de sistemas de gestión energética. _____</b>	<b>556</b>
a. Sistemas pasivos o tradicionales de gestión energética _____	557
b. Sistemas activos de gestión energética. _____	559
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>562</b>
<b>Esquemas de Eficiencia Energética _____</b>	<b>562</b>
<b>1. Eficiencia Energética _____</b>	<b>562</b>
<b>2. Sostenibilidad _____</b>	<b>562</b>
<b>3. Gestión energética _____</b>	<b>564</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>567</b>
<b>Materiales para una edificación sostenible. _____</b>	<b>567</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>570</b>
<b>La envolvente térmica en los edificios. _____</b>	<b>570</b>
<b>1. La envolvente térmica en los edificios. _____</b>	<b>570</b>
<b>2. Puente térmico. _____</b>	<b>571</b>
<b>3. Las termografías. _____</b>	<b>572</b>
<b>4. Análisis energético de la envolvente de un edificio. _____</b>	<b>572</b>
<b>TALLER DE TRABAJO _____</b>	<b>578</b>
<b>Telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y Big Data para la mejora de estándares de eficiencia de instalaciones multisite. _____</b>	<b>578</b>
<b>1. ¿Qué es la telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales? _____</b>	<b>578</b>
<b>2. La implantación de plataforma monitorización y control. _____</b>	<b>578</b>
<b>3 Funcionalidades de la implantación de plataforma telegestión y monitorización en centros comerciales. _____</b>	<b>579</b>
<b>4. Ejemplos de resultados _____</b>	<b>580</b>
a. Equipos de climatización no conectados al sistema de control centralizado. _____	580
b. Problemas en circuitos concretos: Escaleras mecánicas. _____	580
c. Ejemplo de registro de temperatura ambiente en local en la que una zona tiene problemas de temperatura. _____	580
d. Ajustes en la operativa de local comercial con un sistema de refrigeración basada en aporte de agua fría por parte del centro. _____	581
e. Averías localizadas remotamente _____	581
1. Alarma de máquina derivada de configuración incorrecta del horario _____	581
2. Climatización parada por falsa alarma de incendios _____	581



3. Red de recarga vehículos eléctricos. \_\_\_\_\_ 581

**TALLER DE TRABAJO** \_\_\_\_\_ **601**

Propuesta de Real Decreto de Contadores de Calefacción \_\_\_\_\_ 601

1. Propuesta de Real Decreto por el que se regula la contabilización de consumos individuales de calefacción. \_\_\_\_\_ 601

2. Calefacciones y refrigeración centralizada. Comunidades de vecinos. \_\_\_\_\_ 602

3. Fechas límite para la instalación de los contadores. \_\_\_\_\_ 602

**CHECK-LIST** \_\_\_\_\_ **626**

1. ¿Qué es el Confort térmico? \_\_\_\_\_ 626

2. ¿Qué es la Gestión energética? \_\_\_\_\_ 627



## ¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Procesos de auditorías, inspecciones y certificaciones energéticas.**
- **Metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética. Métodos para optimizar una certificación energética de nuevos edificios y los ya existentes.**
- **Programas informáticos de certificación energética LIDER, CALENER VYP, CALENER GT, CE3 y CE3X.**
- **Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.**
- **Certificación de edificios existentes CE3. Los tres procedimientos (CE3 Viviendas, CE3 PMT y CE3 GT).**
- **Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E).**
- **Ventajas de la Auditoría Energética.**
- **Auditorías energéticas obligatorias.**
- **La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas.**
- **Estudio termográfico de los bloques de edificios.**
- **La envolvente térmica en los edificios.**



## Introducción



### La diferencia entre una auditoría energética y la gestión energética

Ya sea responsable de un gran edificio comercial, una fábrica, un local, o una comunidad de vecinos, es importante aprovechar cualquier programa, incentivo de reembolso y estrategias que puedan ayudarle a ahorrar dinero en sus facturas de energía. Existen estrategias a corto plazo que pueden impactar positivamente en sus resultados de inmediato, así como estrategias a largo plazo que pueden reducir su consumo de energía y estabilizar su consumo de energía en el futuro.

Las auditorías energéticas rastrean su uso y eficiencia energética para identificar áreas clave para mejorar. La información recogida a través de la auditoría energética ayudará a acelerar los ahorros. El edificio comercial promedio desperdicia el 30 por ciento de la energía que consume.

### ¿Qué es una auditoría energética?

Una auditoría energética es una evaluación de la energía consumida en un inmueble que se utiliza para encontrar las ineficiencias. El primer paso para una auditoría energética es evaluar cuanta energía se está utilizando para que los propietarios puedan identificar las mejoras que deben realizarse para aumentar la eficiencia energética. Solo una vez que se reconocen las deficiencias en el sistema de energía, se pueden corregir. Esto conduce al ahorro de energía, lo que termina en una disminución de la factura de energía y una mayor eficiencia.

### ¿Qué es la gestión energética?

La administración de energía es el proceso de monitoreo, control y conservación de energía en un edificio u organización. El proceso de gestión energética comienza con una auditoría energética de una ubicación determinada. El objetivo es encontrar oportunidades para mejorar la eficiencia. Esencialmente, la gestión



energética implica realizar la auditoría energética y ponerla en práctica con una serie de estrategias.

Por ejemplo, instalar luces con un temporizador para apagarse automáticamente por la noche. Después de tomar medidas, el seguimiento del progreso de los cambios realizados es la parte más importante. Finalmente, este ciclo comienza de nuevo, lo que resulta en otra auditoría energética.

## La diferencia entre una auditoría energética y la gestión energética

La diferencia radica en un procedimiento sistemático y único y una estrategia a largo plazo dedicada a la mejora continua y la eficiencia energética.

Una auditoría energética es un estudio. La razón es que examina críticamente la factura de energía del consumidor y cualquier mejora que pueda hacerse de inmediato para reducir el consumo de energía.

La gestión energética se trata de una mejora continua mediante el monitoreo de la energía a lo largo del tiempo. Es la versión a largo plazo y comprometida de las auditorías energéticas. La gestión energética sigue el sistema de "plan-do-act-check". Este sistema fue implementado por las Normas Internacionales para la Gestión de la Energía.

Un proceso de auditoría energética de edificios comerciales es un análisis general de las formas en que una empresa consume energía. Una vez que se realiza la auditoría energética sobre los principales consumos de energía, el análisis se enfoca en identificar formas de disminuir el uso de energía y ahorrar dinero.

De estos temas se trata, desde una perspectiva práctica y profesional, en la guía del Auditor energético. Auditoría y certificación energética de edificios.







## PRELIMINAR 1

*La certificación de eficiencia energética de edificios en 17 preguntas y respuestas.*



### **1. ¿Qué es el Certificado de Eficiencia Energética de edificios?**