



COP Eficiencia Energética

**Guía para la Comunicación,
Coordinación y Formación
de Técnicos en Eficiencia
Energética**

Junio 2018

Agradecimientos

“Queremos aprovechar la ocasión para agradecer el apoyo de los superiores jerárquicos de todos los miembros de la COP que han permitido que este proyecto sea realidad, también a los compañeros que inicialmente vivieron los comienzos de la COP pero tuvieron que abandonarnos en algún momento del camino. Asimismo agradecer al IAAP, por dejarnos formar parte de esta iniciativa pionera y en especial a José Ignacio Artillo por su acompañamiento en esta aventura.

Asimismo, no queríamos dejar pasar la ocasión para agradecer a Miguel Torres las sugerencias aportadas para este proyecto y por ser fuente de conocimiento inagotable en materia de eficiencia energética.”

Los miembros de la Comunidad de Prácticas de Eficiencia Energética:

Amador Naranjo, Cristina

Aparicio Almendros, M^a Paz

Bosquet García , Iván Luis

Canelo Prieto, Javier

Gutierrez Calderón, Javier

Maté Moreno, Esther

Palomino Alcántara, Pilar

Rodríguez Herrera, Ana M^a

Vera García, José Antonio

Índice

Agradecimientos	2
Índice	3
Resumen	5
Introducción	6
Desarrollo	8
1.- COMUNICACIÓN	10
1.1. Objetivos	11
1.1.1. Comunicación Interior	11
1.1.2. Comunicación con el exterior	11
1.2. Proceso	12
1.2.1. Comunicación Interior	12
1.2.2. Comunicación con el exterior	13
1.3. Personas	13
1.4. Herramientas	14
1.4.1. Comunicación interior	14
1.4.2. Comunicación con el exterior	15
1.5. Seguimiento/indicadores	15
1.5.1. Comunicación interior	15
1.5.2. Comunicación con el exterior	16
2.- COORDINACIÓN	17
2.1. Objetivos	17
2.2. Proceso	18
2.3. Personas	18
2.4. Herramientas	19
2.5. Seguimiento/indicadores	19
3.-FORMACIÓN	20
3.1. Objetivos	20

3.2. Proceso	20
3.2.1. RITE	23
3.2.1.1. RITE Itinerario Básico	23
3.2.1.2. RITE Itinerario avanzado	30
3.2.2. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA	31
3.2.2.1. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Itinerario Básico	31
3.2.2.2. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Itinerario Avanzado	41
3.2.3. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS	42
3.2.3.1. Itinerario Básico	42
3.3. Personas	45
3.4. Herramientas	46
3.5. Indicadores/seguimiento	47
Conclusiones	48
Enlaces y Bibliografía de interés	49
ANEXO 1 RITE Itinerario Avanzado: Relación entre RITE y CTE	50
ANEXO 2 RITE Itinerario Avanzado: Justificación del uso de la aerotermia en sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria	53
ANEXO 3 RITE Itinerario Avanzado: Conceptos básicos, ventilación, free-cooling, enfriamiento adiabático, diagrama psicrométrico.	58
ANEXO 4 RITE Avanzado: Sistemas de climatización.	72
ANEXO 5 RITE Avanzado: Distribución de competencias en materia de eficiencia energética.	76
ANEXO 6 - CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Avanzado.	78

Resumen

El desarrollo de esta Guía surge a iniciativa de un grupo de técnicos que desempeñan su labor en materia de eficiencia energética en la Administración, que con fecha 13 de diciembre de 2017 se organizan en una Comunidad de Práctica (COP) de Eficiencia Energética, apoyados por el Instituto Andaluz de Administraciones Públicas (IAAP), con el objeto de unificar criterios, formar una red de personal técnico especializado en el área e iniciar un proceso conjunto de autoformación que contribuya a crear y extender la cultura en el área de la eficiencia Energética.

Como punto de partida de los pactos, fijados en la primera reunión por los integrantes de la COP, se acordó iniciar este proceso elaborando un documento conjunto de forma colaborativa que pudiera servir de guía para las nuevas incorporaciones a esta materia, así como de apoyo y aprendizaje para todos sus integrantes.

El proceso de elaboración de este documento, junto con otras acciones propuestas por la COP, nos ha permitido aprender y experimentar el trabajo colaborativo en la Administración, superando las dificultades encontradas con la motivación de que esta Guía pueda servir de ayuda a otros compañeros, que como nosotros en nuestros comienzos, se enfrentan a nuevos retos.

La Guía aúna en un documento las tres áreas que, a nuestro entender, podrían ayudar a mejorar el trabajo colaborativo en la Administración como son, por un lado la **Comunicación** y **Coordinación** y por otro lado facilitar la **Formación** del personal técnico que se incorporan al área de Eficiencia Energética.

Esta Guía, no vinculante y sin carácter oficial, debe considerarse como una ayuda, que incluye experiencias, “buenas prácticas” y recomendaciones de los integrantes de la COP, que pueden servir como mera orientación a todo el personal técnico que se encuentre desarrollando este trabajo, no teniendo carácter de Norma, legislación, acuerdo o instrucción; por lo que se deberán tener en cuenta las competencias atribuidas por ley en el trabajo desarrollado.

Finalmente, conviene insistir en que la presente Guía pretende únicamente facilitar el entendimiento de los conceptos asociados a eficiencia energética y que solamente el texto publicado en el BOJA y en el B.O.E. es jurídicamente vinculante.

Introducción

La Comunidad de Práctica de Eficiencia Energética surge, acogándose a la iniciativa del Instituto Andaluz de Administraciones Públicas de la Junta de Andalucía (IAAP) para impulsar esta nueva metodología de trabajo colaborativo, en el seno de un grupo de personas con puestos técnicos que comparten las mismas inquietudes en lo relacionado con la unificación de criterios en toda Andalucía, la mejora de la formación técnica y la mayor visibilidad de una materia tan relevante como es la Eficiencia Energética en sus distintas áreas.

En este contexto, habría que señalar que, en los últimos años, tanto el estado de la técnica, como la normativa asociada a la Eficiencia Energética están evolucionando a una velocidad tal, que resulta complicado mantenerse actualizado .

A su vez, existen dos desafíos, por un lado los conceptos, tecnologías y sistemas relacionados con la eficiencia energética, no son sencillos y por otro se requiere respuesta a las consultas de manera más ágil en un sector muy técnico y de un amplio alcance.

Asimismo, la vasta extensión territorial de la comunidad autónoma andaluza, estructurada en los Servicios Centrales y sus ocho Delegaciones Territoriales, una en cada una de las provincias que constituyen Andalucía, con sus distintas condiciones climáticas e idiosincrasia que las caracterizan, hacen que la problemática sea aún mayor, haciéndose más que nunca necesario la unificación y búsqueda de consenso de los criterios en este área, todo ello apoyado en un efectivo y robusto sistema de comunicación.

Para asumir todos estos retos la administración dispone de unos recursos limitados, por lo que resulta imprescindible la optimización de los mismos, considerándose prioritaria en una primera fase, la formación de todo el personal técnico perteneciente a la administración implicado en la resolución y toma de decisiones en esta materia.

Por otro lado y en una segunda fase, como ya se ha comentado y debido a la complejidad de los conceptos asociados a dicha materia, como es la energética de edificios e instalaciones, se considera interesante dar visibilidad a las acciones realizadas por los técnicos de la administración en el contexto de los usuarios finales y del personal no especializado, en aras de potenciar la cultura y mejorar el entendimiento en el ámbito de la Eficiencia Energética.

Por todo lo expuesto, el objetivo de este documento, se basa en diseñar una guía que sirva de ayuda y consulta al personal técnico que se dedique a la eficiencia energética y que pueda sentirse identificado por lo desarrollado en este documento. Al objeto de que, a nuestro entender, pueda servir como mera orientación, dado que no tiene carácter vinculante ni de documento oficial y no puede ser usado como Norma,

legislación o acuerdo; la presente Guía pretende únicamente facilitar el entendimiento de los conceptos asociados a eficiencia energética y solamente el texto publicado en el BOJA y en el B.O.E. es jurídicamente vinculante.

En el contexto actual y atendiendo a las necesidades detectadas por los miembros de la Comunidad, esta guía, se estructura en tres partes diferenciadas (aunque muy relacionadas entre sí) que son: comunicación, formación y coordinación.



Desarrollo

Como planteamiento inicial, los miembros de esta COP acuerdan elaborar esta guía que deberá tener como premisas básicas su utilidad y simplicidad, por lo que se decide estructurar este documento en preguntas y respuestas, con el objetivo de facilitar la lectura y comprensión del mismo.

Desde la experiencia desarrollada en los puestos relacionados con la Eficiencia Energética, entendemos que el objetivo de esta Guía no debe exceder en ningún caso del ámbito asociado al uso como mera herramienta orientativa para los técnicos del Departamento de Energía de las distintas DDTT y Servicios Centrales de la Junta de Andalucía, tratándose por tanto de un documento que podría servir de utilidad como “Manual de acogida” para estos nuevos técnicos que se incorporen a esta área; facilitándoles la búsqueda de recursos y la formación técnica inicial necesaria, siendo preciso indicar que no tiene carácter vinculante, ni de norma, legislación, instrucción o acuerdo tal y como, se ha expuesto en la Introducción de esta Guía.

Asimismo, bajo ninguna eventualidad podrá interpretarse que el presente documento establece nuevas obligaciones a terceros afectados, para lo cual y en cuyo caso deberían seguir los procedimientos generales legales establecidos, y en particular ser publicados aquellos en aspectos de la misma que sirvan como criterios interpretativos a la hora de inspeccionar las actuaciones realizadas por los agentes externos. Por ello, sobra destacar, que en caso de que algunos de los conceptos o recomendaciones que se desarrollan o que se exponen en el presente documento se entendieran que entran en conflicto, contradicen o bien interpretan en sentido contrario al establecido en alguna norma o requisito de carácter legal, deberá observarse únicamente esta última en lo que resulte de aplicación.

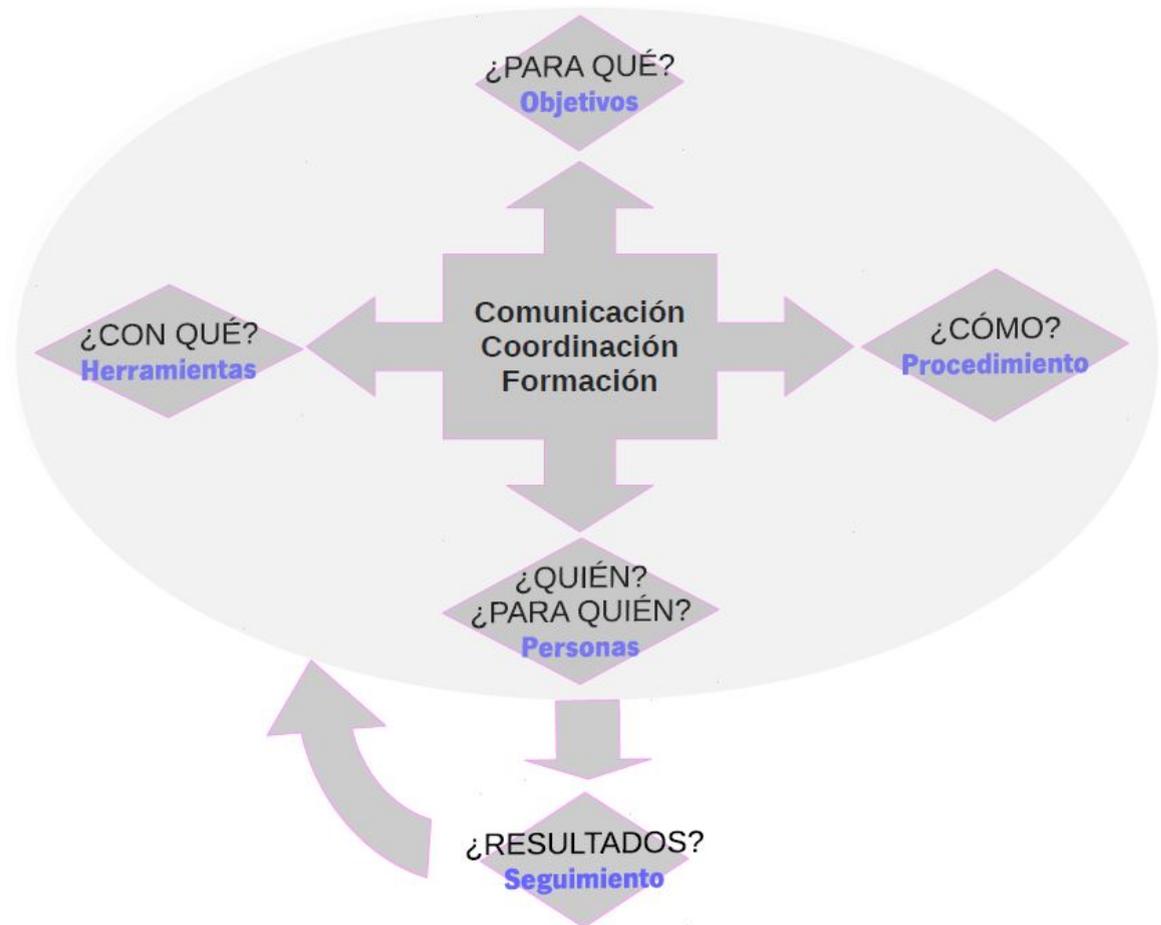
Por lo cual en cuanto a los obligaciones legales y reglamentarias que deben utilizarse, debe atenderse a lo dispuesto a la normativa en vigor que en cada caso resulte aplicable.

Analizadas las necesidades que se desprenden de las preguntas y respuestas planteadas, se decide actuar en tres áreas fundamentales, a saber:

- Comunicación
- Coordinación
- Formación

Se procede a desarrollar a continuación en cada una de las áreas definidas, los campos en los que será necesario el empleo de recursos y esfuerzos con objeto de resolver las deficiencias detectadas.

1. **Objetivos:** explicando qué se va a desarrollar en el presente apartado.
2. **Proceso:** necesidades detectadas y propuestas de mejoras en las guías de coordinación existentes para solventar la problemática actual.
3. **Personas:** todo lo relacionado con la implicación de las personas, trabajo colaborativo, experiencia, conocimientos, etc.
4. **Herramientas:** exposición de las distintas herramientas para llevar a cabo la coordinación.
5. **Seguimiento/indicadores:** que permitan la mejora continua.



1.- COMUNICACIÓN

En este apartado se pretende poner de manifiesto las distintas opciones para establecer una comunicación ágil y eficaz entre el personal de las distintas Delegaciones Territoriales (DDTT) y Servicios Centrales (en este caso, Dirección General de Industria, Energía y Minas (DGIEM)) en el ámbito de la eficiencia energética. Con la experiencia adquirida, este apartado cobra especial relevancia dado que el establecimiento de un buen sistema de comunicación ayuda a unificar criterios y más aún, crea redes entre iguales que fortalece el aprendizaje conjunto y la toma de decisiones.

- **Comunicación interior:** comprende las vías de comunicación sólo entre DDTT y Servicios Centrales sin que intervengan agentes externos.
- **Comunicación con el exterior:** incluye agentes externos en las opciones:
 - **Hacia el exterior:** desde la Administración hacia agentes externos.
 - **Desde el exterior:** desde los agentes externos hacia la Administración



¹ MAPA CONCEPTUAL APARTADO COMUNICACIÓN

1.1. Objetivos

1.1.1. Comunicación Interior

El objetivo principal de instaurar un buen sistema de comunicación interior es establecer lazos de unión entre el personal funcionario con funciones técnicas en materia de ahorro y eficiencia energética con el objeto de unificar criterios, tomar decisiones conjuntamente y desarrollar la autoformación, en un clima de confianza y crecimiento que facilite los flujos de conocimiento y refuerce las alianzas.

¿Por qué es importante?

Dado que los temas relacionados con la eficiencia energética son novedosos, se prevé que sea necesario ampliar recursos en esta área; por lo que en este sentido resulta primordial dar herramientas al personal técnico y facilitar su incorporación para que se sienta respaldado en el desarrollo de su trabajo. Es por tanto de vital importancia la comunicación entre ellos, bien sea a través de la Red Profesional creada por la COP de Eficiencia Energética, de la participación en las reuniones presenciales que se organizan rotando por las distintas provincias, y de la asistencia a las videoconferencias realizadas para tratar temas relacionados con la Eficiencia Energética.

1.1.2. Comunicación con el exterior

El objetivo es hacer propuestas que ayuden a crear cultura en materia de eficiencia energética, contribuyendo a mejorar el entendimiento y cumplimiento de la norma por parte de los agentes externos implicados. Para asegurar el cumplimiento de las Normas, se explicará a los agentes implicados el contenido y alcance de los Planes de Inspección en las materias concernidas para asegurar el avance en su grado de cumplimiento.

Asimismo, sería recomendable recibir feedback e información desde estos agentes externos que permita realizar un análisis real de las dificultades de las Normas y definir una guía para continuar la formación necesaria.

¿Es importante trasladar un mensaje que ayude a la creación de la cultura de la eficiencia energética?

Es fundamental tanto a nivel interno como a nivel externo crear cultura de eficiencia energética y posicionarla en el lugar que le corresponde. Para ello, lo primero es CREER en el proyecto, de manera que se pueda acometer el diseño de un plan de implantación de la cultura de la eficiencia energética, basado, entre otros, en propuestas de herramientas de comunicación que permita darle visibilidad.

Dentro del objetivo se proponen las siguientes fases:

1º.- **Fase de autoformación**, la finalidad de esta fase es el estudio previo para adquirir así conocimiento de la normativa (Directivas Europeas, Reales Decretos, Leyes, manejo de herramientas en Web (Documentos reconocidos, Visores, Registro Ministerio,...) [Ir al ITINERARIO FORMATIVO](#) antes de comenzar la siguiente Fase.

2º.- **Fase de identificación** de agentes para organizar propuestas de comunicación anual; en esta fase debemos identificar y contactar con los agentes para organizar en tiempo las acciones concretas.

3º.- **Fase de comunicación**, en esta fase se recomienda el diseño de acciones concretas con promotores de edificación, constructores, proyectistas, dirección facultativa, e instaladores (jornadas, asistencia a mesas de trabajo, reuniones,...) encaminadas a “crear cultura” en materia de eficiencia energética.

¿Es importante la información que recibimos del exterior?

Toda la información que se recibe del exterior esto es, de la ciudadanía, técnicos competentes, Colegios Profesionales, etc., es fundamental para avanzar hacia lo que aporta valor añadido al usuario y a la sociedad en general.

Para ello se recomienda obtener feedback del administrado, esto es, recoger las distintas necesidades y expectativas de los distintos usuarios/as que podrían permitir mejorar en las propuestas para la toma de decisiones del desarrollo normativo y de las herramientas disponibles, en virtud de las competencias. Para ello es muy importante, dedicar un tiempo de las reuniones, citas, etc., y ponerlas por escrito.

1.2. Proceso

1.2.1. Comunicación Interior

¿Cómo se puede realizar la comunicación entre el personal técnico de las DDTT y la DGIEM?

Para desarrollar un buen sistema de comunicación, se recomienda lo siguiente:

- Disponer de una agenda telefónica y de correos electrónicos actualizada de todos los técnicos en materia de certificación energética pertenecientes a la Junta de Andalucía.
- Solicitar la inclusión en la red profesional en el grupo “ Comunidad de Práctica (COP) de Eficiencia energética”.
- Estar informados de las posibles reuniones presenciales de los técnicos de eficiencia energética, que en la actualidad, se están celebrando al menos una vez al mes y con carácter rotatorio en las distintas provincias de Andalucía.
- Asistir a las videoconferencias convocadas por los técnicos para estar al día de las noticias, novedades y la formación entre pares.

1.2.2. Comunicación con el exterior

¿Cómo se puede desarrollar una campaña de comunicación de la importancia de la eficiencia energética dirigida al exterior?

Dada la importancia de crear la cultura, se propone que desde la Administración se organicen acciones divulgativas, estableciéndose un calendario anual con determinados agentes externos o expertos, para ello se recomienda empezar con entidades que aglutinan a un gran número de personas (asociaciones, Colegios Profesionales, otras administraciones públicas, Servicios de Call Center, etc.). Los agentes contactados, deberían representar a las distintas áreas que afectan a la eficiencia energética (auditorías, certificación energética y RITE).

¿Cómo se puede obtener información del exterior?

1º.- Dado que las DDTT constituyen el origen desde el que se detectan las dificultades en el cumplimiento de las normas y las necesidades, trasladándose, en algunos casos, con posterioridad a Servicios Centrales y otras DDTT; sería recomendable establecer una buena herramienta de comunicación que permita preguntar sobre estas dificultades y sobre la evolución de la técnica.

2º.- Asimismo, se recomienda crear espacios donde se generen debates con la ciudadanía, para recibir feedback sobre la aplicación de la Norma y funcionamiento de las herramientas.

1.3. Personas

¿Qué tipo de personas se ven afectadas?

Instaurar este guía de comunicación beneficiaría en una primera fase a los técnicos que se incorporan al equipo de eficiencia energética y al resto de personal que trabaja en la materia.

En una segunda fase a los agentes, entidades, administraciones públicas, etc., que participen de alguna manera en esta Guía de Comunicación.

En una tercera fase, a las personas usuarias y a la ciudadanía en general, dado que la unificación de criterios y el aprendizaje continuo, va a permitir una mayor agilidad y mejor respuesta desde la Administración.

1.4. Herramientas

1.4.1. Comunicación interior

¿Con qué herramientas contamos para la comunicación interior?



1.4.2. Comunicación con el exterior

¿Cuáles son las herramientas que ayudan a comunicar la eficiencia energética a los agentes externos?



1.5. Seguimiento/indicadores

1.5.1. Comunicación interior

¿Cuáles son los indicadores que nos permiten medir el grado de ejecución de las acciones propuestas?

Algunos indicadores propuestos son:

- N° de reuniones anuales presenciales convocadas (al menos 4):
 - % reuniones a las que se asiste de las anuales convocadas (al menos 75%):
- N° de videoconferencias convocadas al año (al menos 6):
 - % videoconferencias convocadas al año (al menos 75%):
- N° de horas mensuales dedicado a participación en red profesional (al menos 2 horas semana):

1.5.2. Comunicación con el exterior

¿Cuáles podrían ser los indicadores de que la comunicación con el exterior está siendo eficiente?

Algunos indicadores propuestos son:

- N° de asistencia a jornadas convocadas al año (al menos 2):
- N° de asistencia a reuniones/grupos de trabajo al año (al menos 2)

2.- COORDINACIÓN

La coordinación entre el personal técnico de las Delegaciones Territoriales y Dirección General, es un pilar fundamental dentro de las actuaciones de la COP, por lo que en este apartado desarrollaremos aspectos claves para las labores de coordinación entre ellos.

Como punto inicial de la coordinación entre el personal técnico y como prueba de que este tipo de trabajo es posible en el ámbito de la Administración Pública, se va a realizar este documento de forma colaborativa.

La creación de este documento supone, además de una guía de ayuda para todo el personal que se incorpore al área de Eficiencia Energética tal y como se ha expuesto en el preámbulo, una oportunidad de aprendizaje para los miembros de dicha Comunidad de Práctica.

2.1. Objetivos

¿Por qué es tan necesaria la coordinación entre las DDTT y la DGIEM?

Dado el número de provincias que existen en Andalucía, la gran extensión de nuestra comunidad y la constante evolución de la tecnología, se hace imprescindible la coordinación entre las Delegaciones Territoriales, así como con la DGIEM.

Con ello se consiguen algunos de los objetivos de la presente Comunidad de prácticas, como son:

- Unificación de criterios en toda la Comunidad Autónoma, independientemente de donde se realicen los distintos trámites relacionados con la eficiencia energética.
- Imagen coherente, clara y robusta de la administración, que aporte calidad y confianza a la ciudadanía.
- Creación de un espacio común para compartir experiencias y conocimientos, que permita la especialización y crecimiento conjunto de los técnicos de la Administración

2.2. Proceso

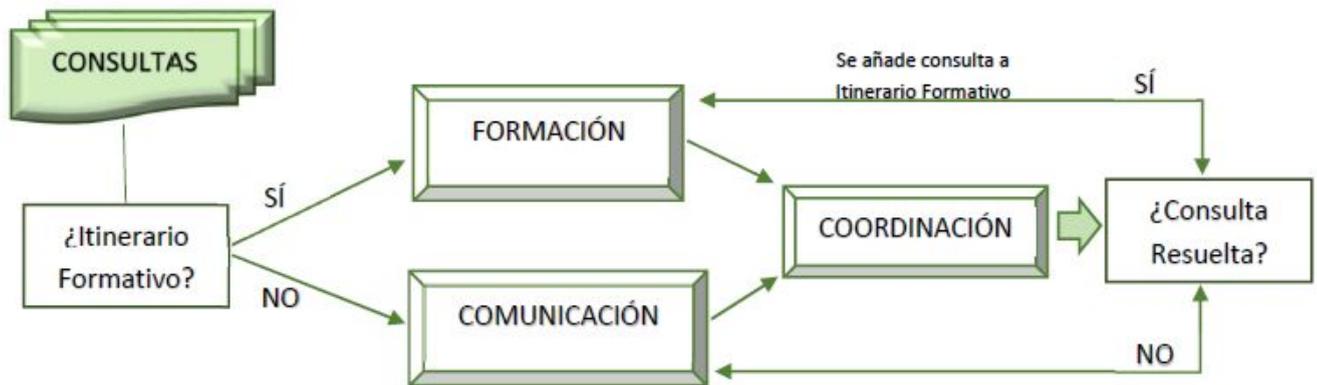
¿Cómo actuar ante una consulta novedosa relacionada con el avance de la técnica y el I+D+i?

1º- Se recibe consulta

2º- Se comprueba si está recogida en el itinerario formativo

3º- En caso contrario, usar herramientas establecidas en apartado [COMUNICACIÓN](#)

4º- Proponer una respuesta tratando de unificar criterios, sin menoscabo de las competencias atribuidas.



¿Cuál son los temas actuales que suelen requerir una acción coordinada con los técnicos?

- Aerotermia
- I+D+i
- Exenciones reglamentarias y guías a seguir para los casos de medidas de seguridad/eficiencia equivalentes...

2.3. Personas

- En una primera fase a los técnicos de DDTT y Servicios Centrales
- En una segunda fase a personal de los Servicios del CALL CENTER
- En la última fase técnicos competentes y ciudadanía en general.

¿Porqué es necesaria la participación activa para la elaboración de nuevas disposiciones?

Sin menoscabo de las competencias atribuidas, se recomienda que los técnicos de las DDTT participen, aportando su opinión y conocimientos, en la fase de borrador de la Norma, antes de que se inicie la tramitación de la Norma correspondiente.

2.4. Herramientas

¿Qué herramientas puedo utilizar para trabajar de forma colaborativa?

Para la coordinación, se van a utilizar distintas herramientas innovadoras que faciliten el trabajo colaborativo, como pueden ser:

- Red profesional de la Junta de Andalucía, como nexo de unión de los miembros de la COP, de mucha utilidad para compartir información, noticias y vídeos.
- Google Drive, una herramienta muy eficaz para realizar documentos de manera colaborativa, como es el caso de esta Guía.
- XMind, para hacer mapas mentales, muy útil para tomar notas en las reuniones y simplificar ideas.
- Padlet, una manera visual de recoger tareas.
- Trello, para planificar proyectos, calendarios, etc.
- Genially, para hacer infografía y realizar presentaciones de manera muy visual y gráfica.
- Google classroom, para crear clases de formación virtuales, adjuntar material de apoyo y definir tareas.

2.5. Seguimiento/indicadores

Algunos indicadores propuestos son:

- N° de herramientas innovadoras utilizadas al año (Google drive, padlet.) (al menos 3):
- % de consultas novedosas respondidas al año (80%):

3.-FORMACIÓN

Como última etapa de esta Guía, pero no por eso menos importante, se va a desarrollar el área de FORMACIÓN, que en calidad de recomendaciones, recopila la opinión y experiencia de los distintos técnicos de esta COP para comenzar a formarse en este área.

3.1. Objetivos

El objetivo de este apartado es el de facilitar y ayudar a hacer más entendible la norma, a los distintos técnicos que desarrollan su actividad en el área de eficiencia energética en la Administración.

¿Cómo alcanzar la homogeneización y suplir la formación externa por expertos?

Convirtiendo la debilidad en oportunidad, de manera que aquellos técnicos que tengan más conocimientos de normativa, conceptos básicos de climatización, envolvente de los edificios, etc., formen al resto. Esta idea parte de los buenos resultados obtenidos de la experiencia “piloto” real realizada por los miembros de esta COP, ideando un plan de formación siguiendo el esquema propuesto en este apartado, realizando la formación entre pares. Es decir, la COP se autoforma, compartiendo los conocimientos personales para intentar llegar a un estándar común.

¿Cuáles son las principales novedades que me puedo encontrar en el ámbito de la eficiencia energética?

Nueva normativa: CTE (se actualiza cada 5 años), nuevos programas de certificación energética, Reglamentos de Ecodiseño,...

Novedades en el ámbito de la eficiencia que se presentan en las nuevas instalaciones:

- Nuevos diseños en Bombas de calor (aerotérmicas, geotérmicas..)
- Actuaciones en edificación que deben cumplir nueva normativa.
- Reformas de importancia que deben cumplir nueva normativa.

3.2. Proceso

¿Qué se debe tener en cuenta a la hora de definir los contenidos mínimos que debe contemplar la formación?

Dado el amplio alcance de la formación en esta materia, se considera fundamental la priorización de los contenidos de la misma, de manera que en primer lugar se atienda a aquella que permita dar respuesta a las demandas más frecuentes recibidas por los

técnicos de las DDTT en su trabajo diario. En segundo lugar, dada la evolución de la tecnología, así como de la normativa, las consultas en eficiencia energética pueden ser muy variadas y complejas, por lo que es importante disponer de una base sólida de conocimientos que facilite la labor de los técnicos a la hora de resolverlas.

¿Cómo se estructura el itinerario de formación?

El itinerario básico de inicio propuesto estaría compuesto de 3 partes:

- 1.- RITE
- 2.- Certificación Energética.
- 3.- Auditorías Energéticas

Para cada una de las partes de este itinerario se han considerado, en primer lugar los conceptos básicos necesarios y en segundo lugar aquellos que ya aportan un nivel de conocimiento más avanzado que serán desarrollados mediante Anexos.

A continuación se definen para cada parte los contenidos mínimos

Comenzando con la Normativa básica:

NORMATIVA BÁSICA	EUROPEA	DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios
		DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios
		DIRECTIVA 2018/844/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE y la Directiva 2012/27/UE
	ESTATAL	Real Decreto 235/2013, de 5 de abril , por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios)
		Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre , por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
		Real Decreto 56/2016 de 12 de febrero , por la que se traspone la Directiva 2012/27/UE relativa a eficiencia energética.
		Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio , por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificio, modificado por el Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre , Real Decreto 249/2010 de 5 de marzo y Real Decreto 238/2013 de 5 de abril
	AUTONÓMICA	LEY 2/2007, de 27 de marzo , de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía
		Decreto 169/2011, de 31 de mayo , por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en

NORMATIVA BÁSICA	Andalucía. (Derogado por el Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio , excepto el art. 30 de Registro de Certificados).
	Orden de 9 de diciembre de 2014 , por la que se regula la organización y el funcionamiento del Registro de Certificados Energéticos Andaluces.
	Decreto 59/2005 de 1 de Marzo , por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

Asimismo, destacar que en la actualidad, habría que tener en cuenta los Reglamentos UE que desarrollan Directivas y que son de aplicación directa, derogando incluso parte de normativa (RITE) si se opone a dichos Reglamentos UE, a saber:

REGLAMENTO 2015/1185 DE LA COMISIÓN EUROPEA DE 24 DE ABRIL DE 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido (Texto pertinente a efectos del EEE).

REGLAMENTO DELEGADO 244/2012 DE LA COMISIÓN DE 16 DE ENERO DE 2012, que complementa la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos (1)

3.2.1. RITE

3.2.1.1. RITE Itinerario Básico

¿ Qué objeto tiene el RITE?

Según el artículo 1 del reglamento, su objeto es fijar exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, que están destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas.

¿ A qué instalaciones le aplica el RITE?

A las instalaciones térmicas con las siguientes características:

- Sean fijas.
- Sean instalaciones de:
 - Climatización (calefacción, refrigeración y ventilación), y/o
 - Producción de agua caliente sanitariadestinadas a cubrir las necesidades de bienestar térmico e higiene de las personas.
- Estén ubicadas en edificios de nueva construcción o sean instalaciones que se reformen en edificios existentes (aplicará el RITE exclusivamente a la parte reformada). Asimismo, si están en edificios existentes y no se reforman, aplicará el RITE en lo que respecta al mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que el RITE establece (por potencia, tipo de instalación, etc.)

¿Cómo se tramitan los expedientes de RITE?

Las instalaciones en el ámbito de RITE se encuentran incluidas en el grupo II (Instalaciones liberalizadas) del Decreto 59/2005 (Orden 5/03/2013), es decir, conlleva la comunicación de Puesta en Servicio mediante la plataforma PUES, con lo cual se hace necesario que el técnico solicite el permiso de acceso a la citada plataforma.

Cabe indicar así mismo, que aquellos expedientes anteriores a la entrada en vigor de la mencionada Orden 05/03/2013, se han tramitado mediante la Orden 25/05/2005 (Libex), con lo cual para la consulta de estos expedientes se hace necesario solicitar estos expedientes al archivo.

En el caso de expedientes anteriores a LIBEX, la consulta del mismo será realizada según corresponda al archivo general de cada Delegación Territorial.

Enlace a [hoja comunicación PUES](#).

¿Cuál es el procedimiento para la tramitación de la puesta en servicio de las instalaciones contempladas en el RITE?

Para la tramitación de instalaciones RITE debemos observar la potencia térmica de la instalación (No confundir con la potencia eléctrica), de manera que:

- Potencia térmica nominal < 5 kW, no requieren tramitación vía PUES (lo cual no significa que no deban ser ejecutadas y documentadas por un instalador autorizado)
- Potencia térmica nominal entre 5 kW y 70 kW, requieren presentación de puesta en servicio por PUES (Memoria técnica + Certificado instalador autorizado)
- Potencia térmica nominal > 70 kW, requieren presentación de puesta en servicio por PUES (Proyecto técnico + Certificado instalación firmado por el instalador y el director de obra)

En este contexto cabe indicar, que se sumarán las potencias de todos los equipos de climatización que conforman un mismo edificio (separadamente frío, calor y solar térmica).

¿Qué se requiere para realizar cambios de titularidad de expedientes de RITE?

En primer lugar debe localizarse el expediente, bien en PUES, Libex, o archivo general, según su antigüedad. A continuación, debe consultarse en el Departamento de Legislación de cada Delegación Territorial dado que pueden existir algunas particularidades, si bien el procedimiento se basa en la acreditación reglamentaria del correcto estado de la instalación, debe ser acompañada de la documentación pertinente que acredite el cambio legal de titularidad según la legislación administrativa, civil o mercantil (Si es el caso: escritura de cesión, CIF, escrituras, representación, etc...)

¿Existe un Plan de Inspección de expedientes de RITE?

Se articulan a través de los planes de inspección del año en cuestión, dentro del plan que corresponda, normalmente habrá un número de instalaciones asignadas a las Organismos de Control (en adelante OCA), y otro número asignado a las Delegaciones.

¿Qué ocurre cuando se modifica o reforma una instalación existente y anterior al ámbito de aplicación RITE actual?

En primer lugar, cabe indicar que el concepto reforma implica que la instalación inicial dispone de puesta en servicio conforme a la normativa de aplicación y consta su inscripción en el registro correspondiente con un número de expediente, el cual habrá de ser proporcionado por el titular al tramitar en PUES la reforma.

En caso de que no pueda localizarse dicho número de expediente, deberá consultarse con la correspondiente Delegación Territorial cómo proceder a la regularización de la instalación inicial.

A la parte reformada siempre le será de aplicación el RITE actual y a la instalación inicial, habrá de actuarse conforme a lo indicado por la Delegación territorial competente

¿Existe memoria técnica normalizada para instalaciones de menos de 70 kW?

No, si bien conviene aclarar que aunque el RITE del año 1998, disponía de una memoria tipo, el actual insta a que sean las comunidades autónomas las que elaboren el suyo propio. Cabe indicar que desde la administración Andaluza aún no se ha publicado la Norma de desarrollo, con lo cual ha de entenderse que a fecha de elaboración del presente documento, se debe permitir a los instaladores que para la puesta en servicio de sus instalaciones, puedan utilizar la memoria que ellos elaboren y que estimen oportuna, siempre y cuando satisfaga lo dispuesto en el artículo 17 de RITE.

¿Existe certificado de instalación normalizado?

Estamos en el mismo caso que el comentado en el punto anterior, no obstante el RITE en su artículo 23 establece el contenido mínimo.

¿Contenido mínimo de un proyecto técnico de RITE?

El artículo 16 establece el contenido mínimo del proyecto. En cuanto a la obligatoriedad del visado por el colegio profesional, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.

En este ámbito, existe una [Instrucción de 30 de septiembre de 2010](#) de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre obligaciones de colegiación y visado de los trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de seguridad industrial

¿Cuál es la cuantía del seguro para los instaladores?

Como mínimo de 300.000 euros.

¿Existe carnet de RITE?

Sí, aunque no capacita por sí solo para el ejercicio de la actividad, ya que debe realizarse en el seno de una empresa habilitada. (HAPR)

¿Cuáles son las titulaciones por las que se obtiene el carnet de RITE sin necesidad de realizar el examen?

Se puede consultar en la siguiente dirección [Web](#).

¿Todas las empresas RITE deben poseer certificación en gases fluorados?

Las empresas que instalan equipos de climatización deben disponer de la habilitación en Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE). Adicionalmente, en tanto en cuanto la actividad de climatización exige la manipulación de equipos basados en gases fluorados, las empresas que realicen para terceros las actividades de instalación, reparación, mantenimiento o revisión y desmontaje, en relación con aparatos fijos de refrigeración, aparatos fijos de aire acondicionado y bombas de calor fijas que contengan gases fluorados de efecto invernadero, deberán estar en posesión de uno de los certificados de empresa contemplados en el Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados. Estos certificados se otorgarán por los servicios competentes en materia de industria de la comunidad autónoma.

¿Cada cuánto tiempo se realizan los exámenes de RITE?

Normalmente dos veces al año, si bien para participar es necesario haber realizado el curso de RITE habilitante.

Se indica el enlace de la Consejería a efectos de publicaciones de [exámenes](#) de instaladora:

¿Tiene validez en toda España?

Sí, una vez obtenido en cualquier Comunidad Autónoma, es válido en todo el territorio nacional.

¿Qué es una bomba de calor?

La bomba de calor es una máquina térmica que toma calor de un espacio frío y lo transfiere a otro más caliente gracias a un trabajo aportado desde el exterior, es decir, hace lo mismo exactamente que la máquina frigorífica, lo único que cambia es el objetivo. En la máquina frigorífica el objetivo es enfriar y mantener frío el espacio frío. La bomba de calor, sin embargo, tiene como objetivo aportar calor y mantener caliente el espacio caliente.²

¿Cómo se mide el rendimiento de una bomba de calor?

Los coeficientes COP, EER, SCOP y SEER indican la eficiencia energética de los equipos de climatización o aire acondicionado con refrigerante (enfriadoras, bombas de

² Colaboradores de Wikipedia. https://es.m.wikipedia.org/wiki/Bomba_de_calor

calor, split, etc.). Estos coeficientes se obtienen como cociente entre la energía térmica que el aparato aporta y el consumo generalmente eléctrico que ello requiere.

¿Qué diferencias hay entre COP, EER, SCOP y SEER?

EER (Energy Efficiency Ratio) es la eficiencia del equipo en modo refrigeración = Potencia de refrigeración / Potencia eléctrica absorbida.

COP (Coefficient Of Performance) es la eficiencia del equipo en modo calefacción = Potencia de calefacción / Potencia eléctrica absorbida.

Así, si una bomba de calor tiene un COP = 3 entregará 3 kW térmicos de calefacción por cada kW eléctrico absorbido consumido. Asimismo, si EER= 2, el equipo aportará 2 kW de frío y para ello consume absorbe 1 kW eléctrico.

Tanto EER y COP se miden a unas determinadas condiciones ambientales y a plena carga (cuando el equipo da el 100 % de su potencia térmica, lo cual no suele ocurrir en la mayoría de ocasiones). Dado que las condiciones ambientales varían y el equipo no siempre funciona a plena carga, para conocer de manera más realista el funcionamiento del equipo se usan índices estacionales para refrigeración y calefacción, denominados SEER y SCOP, respectivamente. Su cálculo es más complejo porque se tienen en cuenta más condiciones, tales como:

- Las variaciones de carga: 100%, 74%, 47%, 21%.
- Se hace trabajar el equipo durante determinadas horas del día a diferentes temperaturas exteriores manteniendo la temperatura interior constante.
- Los consumos del equipo cuando está apagado, desactivado por termostato o en espera.
- Etc.

Por tanto, al comparar equipos son más fiables los parámetros estacionales SEER y SCOP que los ratios EER y COP.

¿Cómo puede conocer el COP, EER, SCOP y SEER de un equipo?

Estos valores vienen en las características técnicas de los equipos.

El Reglamento de la Comisión Europea 626/2011/EU obliga desde el 1 de enero de 2013 a que los equipos de climatización de potencia nominal no superior a los 12 kW dispongan de una etiqueta que indique:

- la clase energética del producto (indicada con una letra), según la zona climática.
- el consumo de energía.
- la potencia sonora de las unidades.

De manera que el consumidor disponga de toda la información necesaria para elegir el equipo más eficiente.

Para equipos de potencia superior a 12 kW, así como para todos aquellos instalados antes de 2013 puede venir el EER y el COP, con certificación eurovent o simplemente los valores de potencia térmica frigorífica/calorífica y los consumos eléctricos asociados y a partir de ellos se calcularía el EER y el COP.

¿Qué es la aerotermia?

Las máquinas de aerotermia son bombas de calor en las que la producción final de energía supera de forma significativa el consumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el guía básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y la sección HE0 del DB HE, establecen la aerotermia como energía renovable.

Para ello, la bomba de calor ha de cumplir los requerimientos establecidos en la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE). Según ésta, el valor mínimo del rendimiento medio estacional (SPF, de aquí en adelante) de las bombas de calor accionadas eléctricamente para que puedan ser consideradas como energía renovable, es de 2,5.

Se basa este umbral en las pérdidas en generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, de forma que 2,5 kWh de energía primaria renovable + no renovable (considerando un mix energético promedio en la UE) ponen a disposición del usuario en baja tensión 1 kWh eléctrico como energía final. Hay que destacar que a la energía térmica facilitada por la bomba de calor hay que restar la energía primaria utilizada. Se empieza a tener energía renovable a partir de un valor del SPF de 2,5.

¿Cómo se determina el SPF de las bombas de calor accionadas eléctricamente?

La determinación del SPF de las bombas de calor accionadas eléctricamente debe efectuarse de acuerdo con:

- La norma EN 14825:2012 para los usos de calefacción y la refrigeración de locales.
- La norma UNE-EN 16147:2017, editada el 27/12/2017, para el uso de agua caliente sanitaria.

Debiendo justificarse documentalmente mediante la declaración de conformidad CE realizada por el fabricante y su etiquetado energético, según regula en el RITE y resto de normativa vigente.

Asimismo, el “Documento de prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios” establece una metodología, que puede ser usada por defecto, para el cálculo del SPF de bombas de calor accionadas eléctricamente, de manera que pueda determinarse si la misma es renovable (SPF>2,5).

Para el cumplimiento de la IT 1.2.4.6. del RITE ¿Puedo sustituir la contribución solar mínima de ACS del CTE HE-4 por una bomba de calor aerotérmica?

Sí, justificando documentalmente la solución alternativa propuesta, conforme a los criterios especificados en la [Nota informativa sobre la sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria, por otras energías renovables.](#)

En caso de sustitución de la contribución solar mínima de ACS del CTE HE-4 por una bomba de calor aerotérmica, ¿he de requerir conformidad técnica previa de la Administración?

Conforme a la indicado en la [Nota informativa sobre la sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria, por otras energías renovables](#)”, al no requerir las instalaciones del RITE autorización previa, toda la documentación justificativa de la solución alternativa se presentará al tramitador telemático PUES, como parte de la memoria o del proyecto, según proceda. Asimismo, debe marcarse en la ficha técnica descriptiva “Instalaciones térmicas en los Edificios”, apartado “Fuentes de energía utilizada”, la casilla correspondiente a “Renovables” y dentro de las renovables marcar “Bombas de calor” para indicar que es una fuente aerotérmica.

En caso de sustitución de la contribución solar mínima de ACS del CTE HE-4 por una bomba de calor aerotérmica, ¿quién es el responsable si la administración comprueba en la fase de inspección, que no se ha justificado la solución alternativa adecuadamente, pero el promotor había dado conformidad previa al uso de la misma ?

El proyectista o director de instalación adopta bajo su responsabilidad la solución alternativa, debiendo justificar documentalmente la misma y aportar la conformidad previa del promotor. Todo ello, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del CTE, el artículo 14.2.b. del RITE y el Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

Coeficientes de paso de energía final a primaria y emisiones de dióxido de carbono, ¿para qué se emplean y dónde están establecidos?

El Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) “Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España”, de fecha 14/01/2016 tiene como objeto revisar y actualizar los coeficientes de paso de energía final a energía primaria, y a emisiones de CO₂, de las diferentes energías utilizadas en el sector de la edificación.

Tanto el RITE como el CTE citan dos opciones para justificar el cumplimiento de las exigencias que en ellos se establecen:

- Procedimiento simplificado: adoptando las soluciones especificadas para cada sistema o subsistema en el RITE/CTE.
- Procedimiento alternativo: se emplean soluciones que se apartan total o parcialmente de las especificadas.

En este último caso, siempre ha de justificarse documentalmente que el consumo de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono de la solución alternativa, considerando todos sus sistemas auxiliares, sean inferior o igual a los de la instalación del procedimiento simplificado. Para el paso de los consumos finales de ambos sistemas (simplificado y alternativo) a energía primaria, y a emisiones de CO₂, se emplean los coeficientes de paso establecidos en el documento reconocido referido.

3.2.1.2. RITE Itinerario avanzado

[ANEXO 1](#) RITE Avanzado: Relación entre el CTE y el RITE

[ANEXO 2](#) RITE avanzado: Justificación del uso de la aerotermia en sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria.

[ANEXO 3](#) RITE Avanzado: Conceptos básicos, ventilación, free-cooling, enfriamiento adiabático, diagrama psicrométrico, ámbito CTE en relación con el RITE.

[ANEXO 4](#) RITE Avanzado: Sistemas de climatización

3.2.2. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

3.2.2.1. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Itinerario Básico

En primer lugar se debe entender de la normativa conceptos básicos como:

¿Qué es eficiencia energética?

Eficiencia energética de un edificio: consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.

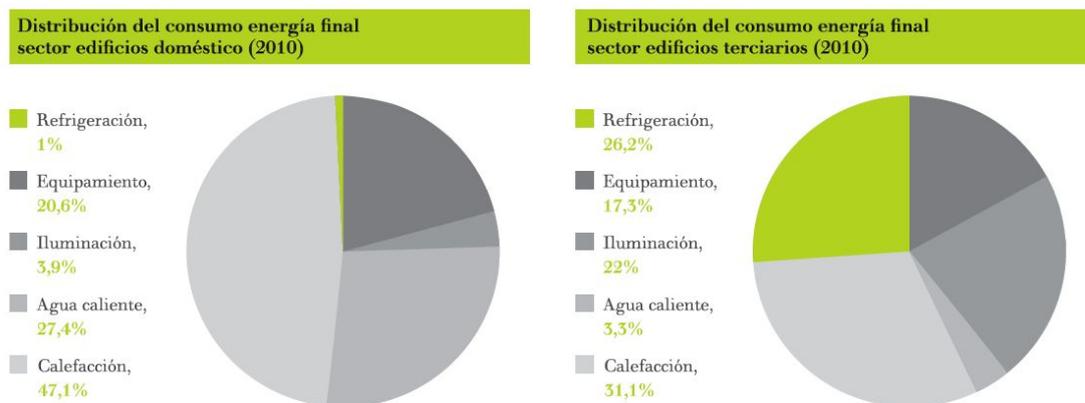
¿Cuáles son los parámetros que más influyen en el consumo de energía final en el sector residencial?

Los parámetros que más influyen y se consideran a efectos de certificación energética en el sector residencial son: Calefacción, refrigeración y ACS.

¿Y en el sector terciario?

Los parámetros que más influyen en el sector terciario a efectos de certificación energética son: Calefacción, refrigeración, ACS e Iluminación.

INFORME GTR 2012. Una visión-país para el sector de la edificación en España. Plan de acción para un Nuevo Sector de la Vivienda



Gráficos elaborados por el GTR. Fuente: IDAE (2010). Plan de acción de ahorro y eficiencia energética.

³ Gráfico elaborado por el GTR. Fuente: IDAE

¿ De qué depende el consumo de energía en los edificios?

El consumo en los edificios depende de distintos factores, como son:

- la zona climática
- su orientación
- la calidad constructiva
- el nivel de aislamiento
- el grado de equipamiento
- el uso de los equipos
- El grado de ventilación
- Su uso característico

¿Qué es la calificación energética de un edificio?.

La eficiencia energética de un edificio se determina calculando o midiendo el consumo de energía necesaria para satisfacer anualmente la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, y se expresa de forma cualitativa o cuantitativa mediante indicadores, índices y calificación, o letras de una escala determinada convencionalmente y que varía de mayor a menor eficiencia

Los edificios destinados a uso residencial privado (vivienda) se clasificarán para cada uno de los indicadores de eficiencia energética, dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente) comparándose con un edificio tipo estadísticamente representativo bien para edificación nueva o existente.

⁴ Para los edificios que no son edificios destinados a vivienda, dado que no existen edificios similares al edificio objeto propiamente dicho, el único edificio similar a efectos de comparación es uno ficticio, denominado edificio de referencia, que tiene:

- a) La misma forma, tamaño y orientación que el edificio objeto
- b) La misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto.
- c) Los mismos obstáculos remotos que el edificio objeto.
- d) Unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta, por un lado, y unos elementos de sombra, por otro, que garanticen el cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética que figuran en la opción simplificada de la sección HE1-Limitación de demanda energética del CTE.

⁴ Fuente: [Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción \(IDAE-AICIA\)](#)

e) La misma demanda de agua caliente sanitaria que el edificio objeto.

f) La contribución solar mínima de agua caliente sanitaria que figura en la sección HE4–Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del CTE.

g) El mismo nivel de iluminación requerido para el edificio objeto y un sistema de iluminación que cumpla con los requisitos mínimos de eficiencia energética que figuran en la sección HE2–Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del CTE.

h) Un valor estándar del rendimiento medio estacional de cada una de las instalaciones térmicas.

i) En los casos en que así lo exija el documento básico de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación, una contribución solar fotovoltaica mínima de energía eléctrica, según la sección HE5 –Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica del CTE.

¿Cuáles son las herramientas de calificación energética de los edificios?

Son herramientas informáticas que han sido reconocidas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y por el Ministerio de Fomento y que pueden servir de apoyo al proceso de certificación energética de edificios. Las reconocidas son:

El Programa informático Herramienta Unificada (HULC) es una herramienta informática promovida por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (en la actualidad Ministerio de Industria, Comercio y Turismo), a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio, tanto en su fase de proyecto como del edificio terminado.

Los Programas informáticos CE3 y CE3X, son herramientas informáticas promovidas por el Ministerio para la Transición Ecológica, a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio existente.

El Programa informático CERMA, es una herramienta informática que ha sido reconocida por el Ministerio para la Transición Ecológica y por el Ministerio de Fomento, y que permite obtener, de forma simplificada, la calificación de eficiencia energética de edificios de viviendas.

En la actualidad están pendientes de aprobación otras Herramientas Informáticas, por lo que se recomienda estar pendiente de la [página web del Ministerio para la Transición Ecológica](#) para actualizar dicha información.

Existen jornadas y cursos para familiarizarse con el uso de estas herramientas y la nomenclatura de los archivos principales; en este sentido cuando se registra un

certificado se acompaña de los principales archivos de entrada y salida generados por los programas informáticos.

¿Qué es el certificado energético de un edificio?

La certificación de eficiencia energética de un edificio es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado y que conduce, respectivamente, a la expedición de un certificado de eficiencia energética del proyecto y de un certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

El certificado de eficiencia energética de edificios existentes se ajustará al modelo incluido en el Anexo I del Documento reconocido *Calificación de la eficiencia energética de los edificios* pudiendo contener anexos adicionales, cuando estos resulten necesarios. El informe de eficiencia energética en soporte electrónico se ajustará al modelo definido en el documento Informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico (XML).

A partir del 9 de septiembre de 2011 y durante la vigencia del Decreto 169/2011, todos los edificios de nueva construcción deberán disponer de Certificado Energético Andaluz (CEA del Proyecto y CEA del Terminado), así como las reformas de importancia de los edificios existentes, estando publicado el modelo de certificado como Anexo a dicha Norma y disponible en la [web de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio](#).

A partir del 1 de junio de 2013, cada vivienda o edificio existente que sea sometido a venta o alquiler de más de cuatro meses de duración, tiene que poseer un certificado de eficiencia energética y su correspondiente etiqueta.

¿Dónde se puede registrar el Certificado Energético?

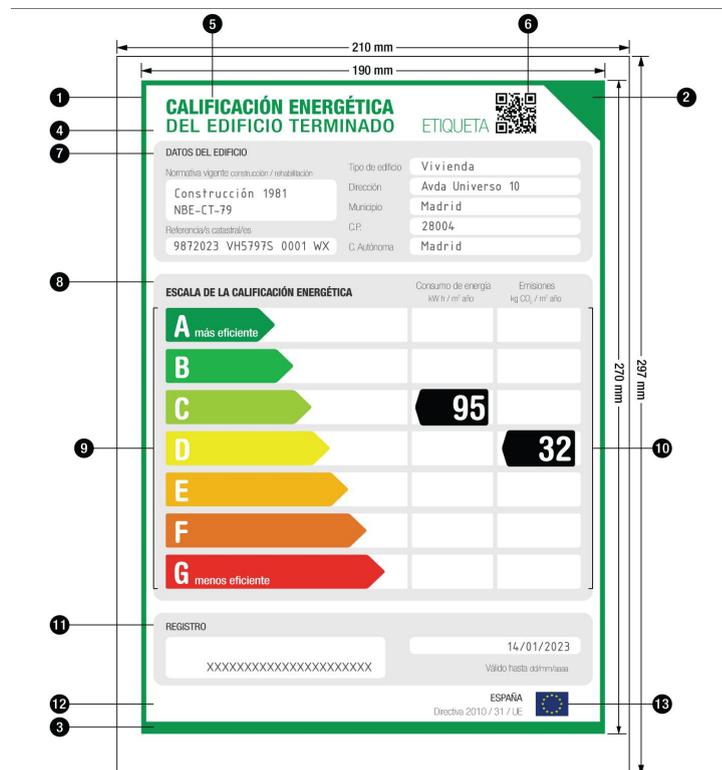
En la Comunidad Autónoma de Andalucía, el certificado será presentado en el Registro de Certificados Energéticos Andaluces, en el que podrán inscribirse tanto el certificado energético andaluz previsto en el [Decreto 169/2011](#), como los certificados de eficiencia energética que se emitan en base al [Real Decreto 235/2013](#), y se podrá acceder a efectos de inscripción de los certificados emitidos, a través de la dirección de Internet de esta [Consejería de Empleo, Empresa y Comercio](#), a la que se podrá acceder también desde el portal de la Administración de la Junta de Andalucía, y ello sin perjuicio de lo dispuesto en el [artículo 16.4](#) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del *guía Administrativo Común de las Administraciones Públicas*.

El Registro de Certificados Energéticos Andaluces emite la etiqueta de eficiencia energética para edificios existentes, incorporando los datos facilitados por el certificador. Tanto para las nuevas inscripciones como para las modificaciones o renovaciones de dichos edificios existentes.

¿Qué es la Etiqueta de eficiencia energética?

La obtención del certificado de eficiencia energética otorgará el derecho de utilización, durante el periodo de validez del mismo. La etiqueta de eficiencia energética de edificios en territorio español se ajustará al modelo incluido en el Anexo II del [Documento reconocido “Calificación de la eficiencia energética de los edificios”](#)

Se establece que en ella se reflejarán la dirección del edificio o parte del edificio así como su referencia catastral. Puesto que el certificado de eficiencia energética es único, la etiqueta de eficiencia energética sólo puede corresponderse a un único certificado. En el caso en que el edificio o parte del edificio tenga más de un registro catastral, el número correspondiente al registro catastral reflejará este hecho, ya que se trunca en los dígitos representativos.



5

Las Etiquetas generadas por el Registro de Certificado Energéticos Andaluces incluyen un número de registro único del tipo PRY/..... .

¿Qué es el archivo XML?

Es un conjunto de datos en formato electrónico, del que se pueden extraer el propio Certificado energético y otros muchos datos de interés energético. El informe de

⁵ Fuente: Documento reconocido “Calificación de la eficiencia energética de edificios”

documento reconocido “Informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico(XML)” se publica en la [Web del Ministerio para la Transición Ecológica](#).

¿Quién lo genera?

Desde el 14 de diciembre de 2015 (ver nota informativa [“Modificación del procedimiento para la certificación de la eficiencia energética de edificios”](#)), lo generan los programas informáticos (documentos reconocidos por el Ministerio): HULC, CE3, CE3X, CERMA, etc.

¿Se puede visualizar?

Si, con el [Visor CTE XML](#) desarrollado por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción.

¿Cómo se tramita la inscripción de un certificado energético en el Registro de certificados energéticos andaluces?

Accediendo a la [oficina virtual de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio](#) como interesado (titular o técnico competente firmante del certificado y autorizado por el titular) con certificado digital.

Se le requerirá al titular/técnico competente que incorpore el archivo XML generado por los programas de certificación al Registro, ver indicaciones en [“Nota informativa sobre simplificación de datos de entrada al Registro Andaluz de Certificados Energéticos” a partir del informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico \(XML\) de fecha 21/04/2017](#), así como completar los datos restantes que no se han “capturado en el Registro desde el XML”; adjuntando todos los documentos necesarios según lo previsto en la legislación vigente [Ver Normativa Básica](#) (normativa básica). Al finalizar, se debe firmar y presentar la solicitud de registro, generando el aplicativo un recibí (con el número de expediente y fecha) y la Etiqueta de eficiencia energética con el número de Registro incorporado.

¿Cómo se responde a las solicitudes de inscripción de un certificado de eficiencia energética en el Registro de oficio por fallo en la plataforma telemática?

El acceso al Registro de certificado energéticos es telemático (con certificado digital o con precarga y firma de un funcionario autorizado), por lo que los fallos informáticos en la Plataforma del Registro, deberán derivarse al servicio del CALL CENTER (955 063 910 o buzonweb.sac.ceec@juntadeandalucia.es), el cual telefónicamente ayudará a resolver el problema hasta el final.

¿Cómo se descarga un certificado Registrado de la Agenda de Tramitación ([Presenta - PCT Fase 2](#))?

En primer lugar se debe solicitar autorización al superior jerárquico para acceder a la Agenda (solicitar Manual de la Agenda de Tramitación). Asimismo, es recomendable además de conocer el nº de Registro del certificado en el Registro de certificados Andaluces (PRY/....), conocer el número Trew@ (de expediente) para facilitar su búsqueda y descarga.

En la Agenda de Tramitación puedo acceder a toda la documentación aportada en el Registro de Certificados Energéticos junto con el propio certificado energético.

¿Y si el certificado ha sido inscrito durante 2013 y 2014?

En ese caso, en el campo “Título de expediente” no identifica el nº de PRY por lo que habrá que irse a la tabla que relaciona “nº PRY” con “N.º Expediente” e introducir éste en su campo correspondiente.

¿Que es el certificado de exención?

Es un documento expedido por quien redacte el proyecto con arreglo al modelo establecido en el Anexo XIV del [Decreto 169/2011](#), modificado por [Anexo III](#) de la Orden de 9 de diciembre de 2014, por la que se regula la organización y el funcionamiento del Registro de Certificados Energéticos Andaluces , modificado por RESOLUCIÓN 12 de junio de 2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en el que se indique que el edificio o modificación del mismo no está incluido en el ámbito de aplicación de este Reglamento.

No requiere la presentación ante la Administración.

Tanto Ayuntamientos como empresas suministradoras de productos energéticos, deberán exigir la presentación del correspondiente Certificado Energético o Certificado de exención de emisión del mismo, indicando la no inclusión en el ámbito de aplicación de este Reglamento. Todo ello según lo previsto en el [art. 27](#) del D 169/2011, de 31 de mayo, [art. 25](#) de la Ley 2/2007, de 27 de marzo y [art. 169](#) de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre.

¿Cualquier persona puede acceder a la información del Registro ?

En la Oficina Virtual de la Consejería existe un apartado llamado [Consulta Pública](#) de carácter libre y gratuito, en el que se puede consultar algunos datos energéticos de interés asociados a ese certificado , así como su número de expediente y la localización del edificio o parte del edificio. Esto sirve de garantía para el interesad@ a los efectos de comprobar los datos de la vivienda a alquilar/comprar, así como de ayuda a otros

colectivos (como puede ser los Colegios Profesionales de Notarios) para detectar incumplimientos en la Norma.

¿ Qué es un documento reconocido?

Son documentos que han sido reconocidos por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y por el Ministerio de Fomento de carácter voluntario y que establecen las normas que determinan las condiciones de aceptación de guías alternativos y los modelos establecidos en la metodología de cálculo de la calificación de la eficiencia energética.

Los documentos que consideramos más importantes en certificación energética, dada la relevante información en materia energética que contiene el archivo XML son:

1. Documento reconocido "[Informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico \(XML\)](#)" :este documento describe el contenido y estructura del informe de evaluación energética en formato XML, idóneo para el intercambio electrónico de datos, con el mismo alcance que el Certificado de Eficiencia Energética. El contenido del informe incluye información suficiente para la emisión del Certificado de Eficiencia Energética y la justificación de algunos aspectos de las secciones HE0 y HE1 del Documento Básico de Ahorro de energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Recomendamos la lectura y comprensión de este documento con el objeto de ser capaz de analizar e identificar los parámetros claves en los ficheros XML, generados por los distintos programas informáticos de calificación energética; para ello se debe acompañar la lectura de este documento con ejemplos reales de archivos XML y con el Código Técnico de Edificación (DB-HE) con el criterio de ir adquiriendo órdenes de magnitud de las distintas variables (consumos, demandas,...) y sus valores límites.

2. Documento reconocido "[Calificación de la eficiencia energética de los edificios](#)": En este documento se establece la metodología para realizar una calificación energética expresable en forma de letras e indicadores que den información relevante a los usuarios finales de los edificios. Se sigue para ello el Real Decreto 235/2013, en aplicación de la Directiva 2010/31/UE.

Se considera un documento de interés para entender cómo se obtienen las escalas de certificación energética y como en el caso anterior, adquirir órdenes de magnitud en el cálculo de la calificación de eficiencia energética en función de los distintos usos que se establecen en el Documento Básico DB HE de Ahorro de energía del CTE (residencial privado (nueva construcción o existente) y otros usos (terciario).

Asimismo en este documento se establece en el Anexo I el modelo de certificado de eficiencia energética y en el Anexo II la Etiqueta de calificación Energética.

¿Dónde puedo encontrar información adicional?

En la página web del MINETUR:

- [Preguntas y Respuestas frecuentes](#)
- [Nota informativa sobre el procedimiento para la certificación de la eficiencia energética de edificios vigente desde el 14 de enero de 2016](#)
- [En la página web de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio](#)
- [Página Web del IDAE](#)

¿Cómo influye en el Registro de certificados energéticos andaluces?

Desde el 25 de abril de 2017, en la plataforma virtual del Registro de certificados andaluces importa parte de los datos energéticos contenidos en el archivo XML directamente al Registro. Por lo que, todos los certificados energéticos registrados en Andalucía desde esa fecha siguen la estructura XSD establecida en el Documento reconocido [Informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico \(XML\)](#), para lo que se recomienda, que previamente a la inscripción del certificado en el registro se compruebe la validez de la estructura del archivo XML generado por el programa Informático en el Visor del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la construcción que debe coincidir con dicha estructura XSD.

En la página web de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, está disponible la [Nota Informativa sobre simplificación de datos de entrada al Registro Andaluz de Certificados Energéticos](#) en cuyo Anexo se recoge la tabla explicativa de los datos recogidos y los cálculos realizados.

¿Para qué me sirve el estudio de dicho Anexo?

Dado que en dicho Anexo se detallan por un lado los datos que se capturan directamente del archivo XML y por otro los que se calculan, el estudio y análisis del contenido de dicho Anexo nos debería permitir entender y calcular directamente a partir de datos contenidos en el fichero XML algunos parámetros fundamentales, como pueden ser:

- Consumo anual de Energía final
- Demanda anual de ACS
- Demanda anual de calefacción
- Demanda anual de refrigeración
- Consumo específico de energía primaria no renovable

- Emisiones de CO2
- Calificación energética según ambos indicadores
- Comprobación de límites de clase para la calificación energética
- Composición de la envolvente
- Compacidad
- Porcentaje acristalado

Por lo que es de sumo interés realizar los cálculos publicados en dicho Anexo aplicándolo a un caso real de archivo XML y compararlo con los datos “volcados” en el Registro

¿Existe un Plan de Inspecciones que incluya los certificados energéticos en Andalucía?

En el BOJA, con carácter bianual, se publican los Planes de Inspección de la DGIEM que entre otros, en su Plan 7, recoge todas las actuaciones a realizar en materia de certificación de eficiencia energética.

En concreto se divide en 4 actuaciones que son:

Programa 1.- Certificados energéticos andaluces de edificios

Programa 2.- Certificados energéticos andaluces de industria y establecimientos

Programa 3.- Certificados energéticos de edificios existentes de uso residencial

Programa 4.- Certificados energéticos de edificios existentes de uso no residencial.

Dichos Planes de inspecciones comprenden el reparto de inspecciones a realizar por las distintas provincias andaluzas.

¿Qué es la envolvente térmica?

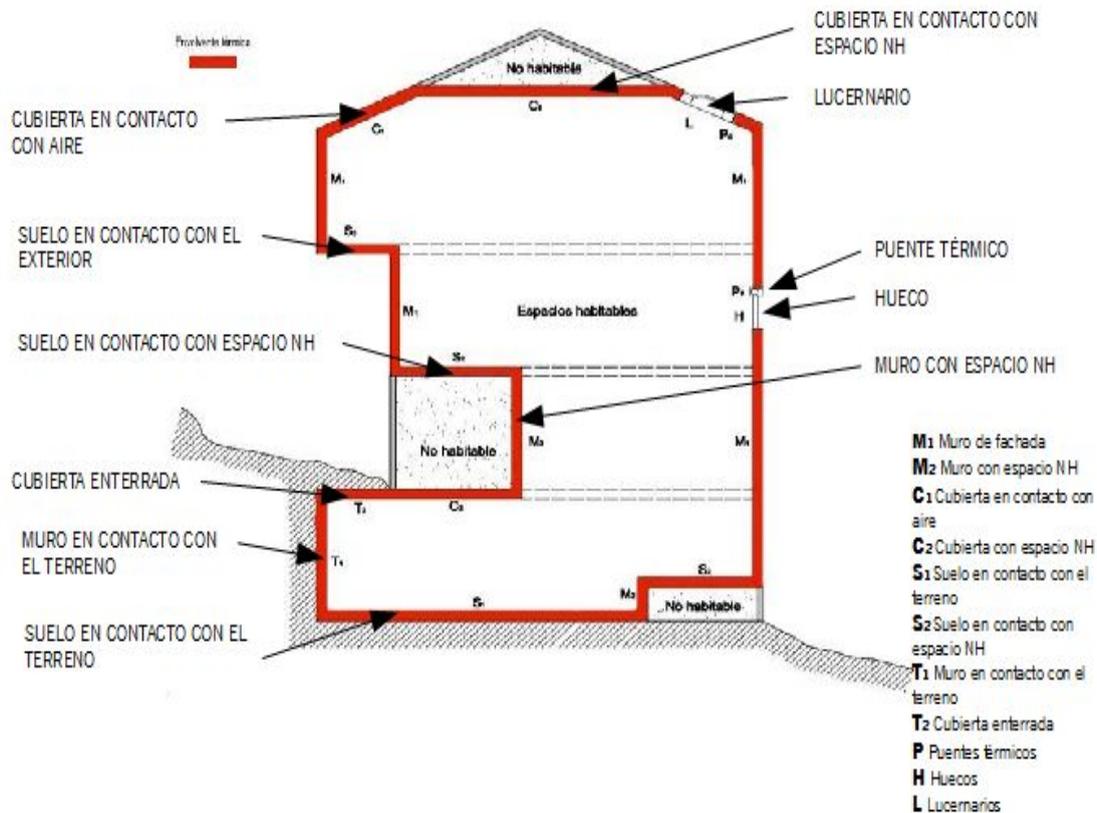
La envolvente térmica de un edificio es el conjunto de elementos o cerramientos que limitan los espacios habitables y su ambiente exterior, ya sea aire, terreno u otro edificio, y por las particiones interiores que separa espacios habitables de los NH que también limitan con el exterior.

¿Qué elementos la componen?

La envolvente térmica de los edificios se compone de:

1. Cerramientos opacos: Muros, suelos y cubiertas.

- a. Muro o fachada, cerramiento exterior en contacto con el aire, terreno o espacio NH y cuya inclinación supere los 60°.
 - b. Suelo, cerramiento horizontal en contacto con el terreno, con el aire o con espacio NH y situada bajo espacio habitable.
 - c. Cubierta, cerramiento horizontal en contacto con el terreno, con el aire o con espacio NH y situada sobre espacio habitable.
2. Huecos: vidrios y marcos.
 3. Puentes térmicos.



3.2.2.2. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Itinerario Avanzado

ANEXO 6 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA: CTE 2013. Indicadores y justificación.

3.2.3. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

3.2.3.1. Itinerario Básico

Las cuestiones básicas relacionadas con la tramitación de las auditorías energéticas son las siguientes:

Aspectos básicos del [Real Decreto 56/2016](#), de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE. ¿Cuál es su ámbito de aplicación?

El Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, establece que las Grandes Empresas o grupos de sociedades deben realizar una auditoría energética cada cuatro años, y remitir al órgano de la comunidad autónoma competente en materia de eficiencia energética donde se encuentren las instalaciones, una comunicación, con datos básicos de estas auditorías energéticas a que están obligados.

Así, las empresas obligadas serán:

- Empresas que tengan la consideración de Grandes Empresas (250 trabajadores o 50 M€ Volumen de Negocio y 43M€ de Balance General)
- Grupos de Sociedades (según establece el art 42 del Código de Comercio) que teniendo en cuenta las magnitudes agregadas de todas las sociedades que forman el grupo consolidado, cumplan con los requisitos de gran empresa. *[El sujeto obligado es la empresa matriz del grupo de sociedades, que deberá realizar la Auditoría Energética del 85% del consumo energético de todas las instalaciones y de empresas vinculadas al grupo]; [Si una gran empresas, a su vez está vinculada a un grupo de empresas, sus instalaciones y consumo energético se auditará por la matriz del grupo]*

Y están excluidas, las microempresas y PYMES, de acuerdo con el título I del anexo de la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas, aunque pueden hacer una auditoría energética y la citada comunicación de manera voluntaria. *[Anexo Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003]*

¿Qué hay que tener en cuenta de la Auditoría Energética?

- Cubrirán al menos el 85% del consumo total de energía final del conjunto de las instalaciones ubicadas en el territorio nacional que formen parte de sus actividades industriales, comerciales y de servicios.
- Cuando la empresa disponga de un **certificado de eficiencia energética en vigor** (RD 235/2013), éste se podrá incorporar a la auditoría energética con relación a la parte edificatoria cubierta por el certificado de eficiencia energética.

- Las Auditorías Energéticas seguirán las directrices indicadas en el artículo 3.3 del RD 56/2016

Alternativamente a la realización de la Auditoría Energética, las empresas podrán aplicar un sistema de gestión energética o ambiental, certificado por organismo independiente, siempre que incluya una auditoría energética conforme a las directrices mínimas del art 3.3.

¿Qué hay que tener en cuenta de la comunicación de la Auditoría Energética?

Para realizar la comunicación de la realización de la Auditoría Energética, el R.D. 56/2016 facilita un modelo en el Anexo I. En Andalucía no se ha establecido un modelo de comunicación propio, ni se ha desarrollado, por el momento, un aplicativo telemático, por lo que el empresario tiene que cumplimentar un Anexo I por cada instalación que la empresa o grupo empresarial tiene en la comunidad autónoma de Andalucía, y que haya sido objeto de la auditoría energética. Hay que tener en cuenta que no todas las instalaciones de la empresa están obligadas a ser objeto de auditoría energética, sino las necesarias para llegar a auditar, al menos, el 85% del consumo total de energía final del conjunto de las instalaciones ubicadas en el territorio nacional.

En el real decreto se establece que las empresas obligadas y las voluntarias remitirán esta comunicación al órgano competente en materia de eficiencia energética donde se encuentren las instalaciones. No obstante, el tratamiento y gestión de estas comunicaciones se están centralizando desde la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por lo que la empresa lo puede remitir también a estos servicios centrales.

¿Cuáles son los plazos que intervienen?

La primera Auditoría Energética deberán realizarla, en un plazo de **9 meses**, a partir de la entrada en vigor del RD (15 de febrero 2016 <-> 15 de noviembre 2017), las empresas que cumplan con la condición de Gran Empresa durante al menos dos ejercicios consecutivos.

La comunicación se debe remitir en un plazo máximo de **3 meses** desde que la citada auditoría fue realizada y se podrá adoptar el modelo del anexo I del real decreto .

El órgano competente remitirá dicha comunicación a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en el plazo máximo de **1 mes**, a efectos de proceder con la correspondiente inscripción en el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

¿Qué tienen que comunicar a la Administración las empresas que están obligadas a realizar auditorías energéticas?

Como se ha dicho anteriormente, en Andalucía aún no se ha establecido un modelo de comunicación propio, ni se ha desarrollado un aplicativo para realizar la

comunicación de forma telemática, en consecuencia, la empresa tiene que cumplimentar un Anexo I por cada instalación que se ha sometido a la auditoría energética y que se va a comunicar a la administración competente en materia de eficiencia energética donde se encuentren las instalaciones.

Este modelo de comunicación tiene la parte administrativa, donde hay que identificar en la primera parte a la persona con poder de representación en la empresa y a la empresa (que será la empresa matriz en el caso de un grupo de sociedades), y en la segunda parte hay que identificar al auditor cualificado que ha realizado la auditoría energética, a la empresa a la cual le ha realizado la auditoría (que para grupos empresariales puede ser distinta a la que realiza la comunicación), y la dirección de las instalaciones.

En la parte técnica del modelo de comunicación hay que cumplimentar unos datos técnicos y energéticos referidos a la energía final, recogidos en la auditoría energética.

Estos datos se aportan para permitir realizar un seguimiento de los avances hacia los objetivos nacionales 2020, conforme se establece en la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

¿Qué trámites tengo que realizar como técnico cuando recibo la comunicación de la realización de una auditoría energética?

El Real Decreto 56/20016, de 12 de febrero, establece que las Grandes Empresas o grupos de sociedades deben realizar una auditoría energética cada cuatro años, y remitir al órgano de la comunidad autónoma competente en materia de eficiencia energética donde se encuentren las instalaciones, una comunicación, con datos básicos de las auditorías energéticas a que están obligados.

El órgano competente remitirá dicha comunicación a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en el plazo máximo de 1 mes, a efectos de proceder con la correspondiente inscripción en el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

Esta comunicación con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo se ha centralizado en el Servicio de Energía de la Dirección General de Industria, Energía y minas, por lo que es esta Dirección General el órgano de la Junta de Andalucía que está recopilando todas las comunicaciones relativas a Auditorías Energéticas procedentes directamente de las empresas o de las Delegaciones Territoriales.

Así, cuando una empresa presenta la comunicación relativa a la realización de Auditoría Energética en el registro de una Delegación Territorial, ésta lo remitirá, cuanto antes, a la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, para su tratamiento y posterior remisión a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

En el plan de inspecciones de empresas obligadas a la realización de auditorías energéticas, ¿cuáles son los pasos a seguir?

En el artículo 5 del real decreto se establece que el órgano competente en materia de eficiencia energética llevará a cabo, establecerá y aplicará un sistema de inspección de la realización de las auditorías energéticas para de vigilar el cumplimiento de la realización de auditorías energéticas, así como garantizar y comprobar su calidad.

Sigue diciendo este artículo 5, que la inspección se realizará por el órgano competente (Delegación Territorial) sobre una selección anual al azar de una parte significativa de las auditorías energéticas realizadas en cada periodo de cuatro años.

Los órganos competentes deben informar anualmente, del número de inspecciones realizadas y del resultado de este control al Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

La Comunidad Autónoma de Andalucía tiene fijado un guía de aprobación de los planes de inspección, donde la Dirección General de Industria, Energía y Minas mediante Resolución, establece el alcance y contenido de los Programas. Así, el BOJA 231 de 1 de diciembre de 2017 publicó la Resolución de 22 de noviembre de 2017, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los Planes Generales de Inspección en el área de industria, energía y minas para el bienio 2018-19

Para el caso que nos ocupa de auditorías energéticas, esta resolución contiene el Plan 7 de control e inspección de eficiencia energética, mediante el que realizan actuaciones encuadradas en cinco Programas de inspección, entre los que está el Programa 5 de auditorías energéticas. En éste, se determina que el Servicio de Industria, Energía y Minas en cada Delegación Territorial de la Consejería, dirigirá todas las actuaciones referentes a las inspecciones, entre ellas:

- Seleccionar junto con la Dirección General de Industria, Energía y Minas, las empresas, instalaciones o auditorías energéticas a inspeccionar.
- Ordenar las actuaciones de supervisión y control de las inspecciones realizadas.
- Proponer la instrucción de los expedientes sancionadores que puedan derivarse de los incumplimientos detectados en las inspecciones.
- Informar trimestralmente a la Dirección General la relación de inspecciones realizadas, así como de los resultados y actuaciones que de las mismas se hayan derivado.

3.3. Personas

El personal técnico de las distintas DDTT y DGIEM que desarrollen su actividad diaria en el área de eficiencia energética, son los que más se pueden enriquecer con las recomendaciones expuestas en este Itinerario Formativo.

Asimismo, entendemos que esto repercutirá en una mejora, sobretodo en la agilidad y calidad, de las respuestas y actuaciones realizadas por estos técnicos a la ciudadanía.

¿Qué exige asumir este Plan de formación?

Exige dedicar mucho tiempo al estudio personal por la gran extensión de normativa y documentación técnica a conocer, por lo tanto requiere mucha motivación personal y apoyarse en grupos como en la COP.

3.4. Herramientas

¿Cuáles son los recursos formativos que disponemos en el área de eficiencia energética?

- Autoformación: para poder dar respuesta ágil a las distintas consultas que se plantean, se hace necesario un plan de autoformación que permita estar constantemente actualizado.
 - En primer lugar, es necesario conocer y estudiar toda la [Normativa relacionada con la materia](#)
 - Notas informativas publicadas por la DGIEM
 - Documentos reconocidos publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica.
 - Visor del Instituto Torroja

Además, existen cursos de formación impartidos por distintos organismos como la DGIEM en el ámbito del IAAP, la cátedra de Termotecnia de la Universidad de Sevilla, así como extensa bibliografía para continuar aprendiendo, alguna de las lecturas recomendadas se reflejan en el apartado Bibliografía.

Asimismo, otros recursos para seguir avanzando en la formación son:

- Fabricantes, aportan el conocimiento sobre el estado de la técnica y el I+D+i de las distintas tecnologías, así como una visión del mercado a nivel autonómico, nacional e internacional.
- Instaladores, las visitas con instaladores son de gran interés para ver “in situ” las distintas instalaciones y complementar la formación teórica.
- Universidad, tanto a nivel de cursos de formación, como publicaciones y jornadas, es un recurso esencial para entender los fundamentos teóricos en los que se sustenta la Norma.
- Asociaciones, realizan algunos cursos de formación y jornadas de un día, a la que recomendamos asistir para estar al día de los problemas existentes en la aplicación de la Norma.

- Páginas web especializadas en el área de eficiencia energética ([IDAE](#), [Ministerio para la Transición Ecológica](#), [Plataforma tecnológica Española de Eficiencia Energética](#),...)
- Bibliografía recomendada

¿Cuáles son las herramientas complementarias que ayudan a la formación propuesta?

Se recomienda programar visitas a instalaciones existentes o en construcción para poder observar in situ las características de las mismas.

Asimismo, posteriormente a la visita, se recomienda elaborar un documento que incluya documentos fotográficos de dichas instalaciones, así como las explicaciones que se consideren necesarias con el objetivo de crear un repositorio que sea útil para que se pueda formar cualquier técnico que consulte dicho manual.

En este sentido, se debe buscar información en páginas web oficiales como el IDAE, Ministerio para la Transición Ecológica (documentos reconocidos, guías prácticas,...)

3.5. Indicadores/seguimiento

Algunos indicadores propuestos podrían ser:

- N° de horas de estudio semanal (al menos 2):
- N° de temas preparados al año para impartir a otros técnicos (al menos 1):
- N° de web visitadas al año para autoformación (al menos 3):
- N° de libros/manuales leídos al año para formación (al menos 2):

Conclusiones

Del proceso de elaboración de esta Guía y de la experiencia adquirida durante su desarrollo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1.-La redacción y desarrollo de esta Guía nos ha permitido adquirir y aprender la metodología del trabajo colaborativo en la Administración, superando las principales dificultades encontradas (falta de cultura de esta tipología de trabajo, distancia entre los participantes en la redacción,..), para ello se han hecho uso de herramientas innovadoras que han facilitado dicho desarrollo. Por lo que de lo anterior, entendemos que esta experiencia, nos va a permitir explorar nuevas vías de trabajo y comunicación dentro del ámbito de la Administración.”

2.- Esta Guía, de carácter no vinculante y que debe ser considerada como una ayuda para facilitar el entendimiento de algunos conceptos relacionados con eficiencia energética, presenta como novedad aunar en un documento, las que son a nuestro entender, las tres “ramas” principales en la materia (instalaciones térmicas (RITE), certificación energética y auditorías energéticas) desde un triple enfoque: Comunicación, Coordinación y Formación que incluye recomendaciones para mejorar la práctica de la cultura colaborativa en la Administración.

3.- Por último, destacar, que tal y como se ha señalado a lo largo de este documento, en los últimos años, tanto el estado de la técnica como la normativa asociada a la Eficiencia Energética están evolucionando a una gran velocidad; por lo que se requiere, desde nuestro punto de vista, una adecuada preparación y formación en la materia en aras de dar respuestas ágiles y asumir los nuevos retos.

Enlaces y Bibliografía de interés

- ❖ [“Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción” \(IDAE-AICIA\)](#)

- ❖ [Documentos Reconocidos \(Ministerio para la Transición Ecológica\)](#)

- ❖ [Rendimiento medio estacional de calefacción. Parte Teórica. Guías IDAE 014](#)

- ❖ [Guía de la Energía. Consumo eficiente y responsable \(IDAE\)](#)

- ❖ [Visor Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción](#)

- ❖ [Código Técnico de la Edificación](#)

- ❖ [Plataforma tecnológica Española de Eficiencia Energética](#)

ANEXO 1 RITE Itinerario Avanzado: Relación entre RITE y CTE

1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el [Código Técnico de la Edificación \(CTE\)](#), establece las **exigencias básicas** de calidad **que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos** básicos de **seguridad y habitabilidad** establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de [Ordenación de la Edificación \(LOE\)](#)

Para definir y cuantificar dichas exigencias en base a los avances técnicos y las demandas sociales, el CTE cuenta con los **Documentos Básicos** (DB, de aquí en adelante). Éstos, además de caracterizar y cuantificar las exigencias, **definen guías** cuya utilización **acredita el cumplimiento** de aquellas **exigencias básicas**.

El Documento Básico **DB HE** tiene como objeto el **cumplimiento de la exigencia “Ahorro de energía”** con objeto de conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable. Este **DB tiene 6 secciones**:

- Exigencia básica **HE 0: Limitación del consumo energético**. Se relaciona con las siguientes.
- Exigencia básica **HE 1: Limitación de la demanda energética**. Referente a la envolvente térmica del edificio.
- Exigencia básica **HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.
- Exigencia básica **HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**.
- Exigencia básica **HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**. En los edificios en que sea de aplicación, una parte de la demanda térmica necesaria para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, se ha de obtener mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos
- Exigencia básica **HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**.

2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

El RITE tiene por objeto **establecer** las **exigencias de eficiencia energética y seguridad** que deben cumplir las **instalaciones térmicas en los edificios** destinadas a **atender** la demanda de **bienestar e higiene de las personas**, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los guías que permitan acreditar su cumplimiento.

3. RELACIÓN ENTRE EL CTE (DOCUMENTO BÁSICO DB HE) Y EL RITE

Conforme a lo indicado anteriormente, el RITE es un reglamento que desarrolla la exigencia básica **HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**, del documento básico de Ahorro de Energía, DB-HE, del CTE.

Tanto el RITE como el CTE recogen dos opciones para justificar el cumplimiento de las exigencias que en ellos se establecen. Así, la **IT 1.2.2. del RITE** permite apartarse del guía simplificado, basado en cumplir los valores límites establecidos y adoptar las soluciones especificadas para cada sistema o subsistema, estableciendo el guía alternativo. Éste consiste en la adopción de soluciones alternativas, que se apartan total o parcialmente de las especificadas, siempre que se justifique documentalmente que el consumo de energía primaria y las emisiones de dióxido de carbono de la instalación evaluada, considerando todos sus sistemas auxiliares, sea inferior o igual a la de la instalación del guía simplificado.

Y en igual sentido se pronuncia la **HE 4 en su apartado 2.2.1.5.** para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

En la aplicación del RITE han de tenerse en cuenta las siguientes exigencias básicas del CTE, y en concreto del DB-HE; de manera que tanto la instalación térmica como el edificio sean conformes al RITE y DB-HE del CTE, respectivamente:

- La **IT 1.2.3. del RITE** dispone que el proyecto de la instalación térmica ha de incluir una **estimación del consumo de energía mensual y anual**, expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono. Y en caso de memoria (instalaciones térmicas de menor entidad (potencia inferior o igual a 70 kW)) una estimación anual. Asimismo, la **exigencia básica HE-0 del DB HE** establece:

- Consumo **energético anual límite** (máximo) de **energía primaria no renovable** para edificios nuevos o parte ampliada de existente, de **uso residencial privado**, para los servicios de **calefacción, refrigeración y ACS**.
- Calificación energética **igual o superior a B** para el indicador **consumo energético de energía primaria no renovable** del edificio nuevo o la parte ampliada del existente, para **otros usos distintos al residencial privado**, para los servicios de **calefacción, refrigeración, ACS e iluminación**.
- La **IT 1.2.4.1.1. del RITE** establece que la **potencia** que han de suministrar las **unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales ha de ajustarse a la demanda máxima simultánea** de las instalaciones servidas; sin perjuicio de que haya de determinarse también demandas parciales y mínima para facilitar la selección del tipo y número de generadores. Al respecto, la **exigencia básica HE-1 del DB HE establece**:
 - Demandas **energéticas límite** (máximas) de **calefacción y de refrigeración en edificios uso residencial privado**.
 - Porcentaje **de ahorro (mínimo)** de la **demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto** al edificio de **referencia** del edificio o la parte ampliada.
- La **IT 1.2.4.6. del RITE** exige una contribución de calor renovable o residual **para**:
 - la **producción térmica del ACS del edificio**.
 - la demanda térmica de **piscinas cubiertas**.

De manera que el **sistema diseñado alcance los objetivos de ahorro de energía primaria y emisiones de CO₂ establecidos en la exigencia básica HE-4 del DB HE**, teniendo en cuenta los criterios de balance de energía y rentabilidad económica, determinando los coeficientes de paso de CO₂ y energía primaria del documento reconocido correspondiente y pudiendo estar integradas las fuentes de calor renovable y residual en la propia instalación térmica del edificio o ser accesibles a través de una red de distribución de energía térmica de distrito.

ANEXO 2 RITE Itinerario Avanzado: Justificación del uso de la aerotermia en sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria

1. UNA EXIGENCIA DEL RITE: USAR ENERGÍAS RENOVABLES O RESIDUALES PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL CTE, DB-HE 4.

El **artículo 15** del RITE establece que **las instalaciones térmicas** incluidas en su ámbito de aplicación, **deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica**, que en función de la importancia de las instalaciones, debe adoptar la forma de memoria (instalaciones de potencia térmica nominal mayor o igual a 5 kW y menor o igual a 70 kW) o proyecto (instalaciones de potencia térmica nominal mayor a 70 kW).

En ambos casos esta **documentación técnica ha de incluir como contenido mínimo la justificación** de que la solución propuesta cumple las **exigencias** de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad **que establece el RITE**.

El RITE dispone que **para el cumplimiento de las exigencias de eficiencia energética** se puede optar por el **guía simplificado** (limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica, adoptando la solución especificada) **o** por el **guía alternativo** (limitación directa del consumo, al adoptar una solución alternativa que se aparta de la solución especificada en el guía simplificado).

Una de las exigencias de eficiencia energética del RITE se establece en la Instrucción técnica **IT 1.2.4.6. Aprovechamiento de energías renovables y residuales**, la cual contempla una contribución de calor renovable o residual **para:**

- la **producción térmica de ACS del edificio**.
- la demanda térmica de **piscinas cubiertas**.

En ambos casos, **se trata de diseñar un sistema que alcance los objetivos de ahorro de energía primaria y emisiones de CO₂ establecidos en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE, de aquí en adelante), documento básico DB-HE 4**, teniendo en cuenta los criterios de balance de energía y rentabilidad económica, determinando los coeficientes de paso de CO₂ y energía primaria del documento reconocido correspondiente y pudiendo estar integradas las fuentes de calor renovable y residual en la propia instalación térmica del edificio o ser accesibles a través de una red de distribución de energía térmica de distrito.

2. OBJETIVOS DE AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE CO2 DEL CTE, DB-HE 4.

La exigencia básica **HE 4** es de **aplicación a:**

- Edificios con demanda de agua caliente sanitaria (ACS, de aquí en adelante) superior a 50 l/d y sean:
 - De nueva construcción
 - Existentes en los que:
 - se produzca un cambio de uso característico
 - se reforme íntegramente el edificio
 - se reforme íntegramente la instalación térmica (se entiende aquella que incluye los equipos de generación y elementos ligados a la producción y suministro de ACS, incluidos los circuitos de distribución)
- Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
- Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

La **exigencia HE-4** consiste en **establecer una contribución mínima de energía, en %**, que ha de **aportar en un año la instalación solar térmica** para las **demandas de ACS y climatización de piscinas cubiertas**. Así la contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta.

Los **porcentajes** se establecen:

- Para **el ACS, en función** de la **zona climática** y el **nivel de demanda** de ACS a una **temperatura** de referencia de **60°C**.
- Para **la climatización de piscinas cubiertas** teniendo en cuenta la **zona climática**.

Asimismo, conviene destacar:

- Que las **zonas climáticas establecidas en los documentos HE 1 y HE 4 son diferentes**, dado que responden a exigencias que dependen de parámetros climáticos distintos. El objetivo de la sección HE 1 es la limitación de la demanda energética del edificio que depende fundamentalmente de las temperaturas exteriores a lo largo del año y, en menor medida, de la radiación solar; mientras que la sección HE 4 establece la contribución solar mínima para la demanda de ACS, que depende exclusivamente de la radiación solar de la zona, con independencia de otras variables, como es la temperatura exterior.
- Que el Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el [Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía](#) y la [“Nota informativa sobre la sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria, por otras energías renovables”](#), ambas de aplicación en

Andalucía, establecen otros valores más restrictivos de contribución solar mínima, con un **mínimo del 70%**.

La sección HE-4 del DB HE permite que se sustituya, parcial o totalmente, la contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas, por una instalación alternativa de otras energías renovables.

3. CONSIDERACIÓN DE LA AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE.

La **Directiva 2009/28/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, el **Real Decreto 235/2013, de 5 de abril**, por el que se aprueba el guía básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y la **sección HE0 del DB HE**, establecen la **aeroterminia como energía renovable**.

Para ello, la **bomba de calor ha de cumplir los requerimientos** establecidos en la **Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE)**. Según ésta, el **valor mínimo del rendimiento medio estacional (SPF, de aquí en adelante)** de las bombas de calor para que puedan ser consideradas como energía renovable, es de **2,5 para las bombas de calor accionadas eléctricamente** y de **1,15 para las bombas de calor accionadas mediante energía térmica**.

Para proceder a la **determinación del SPF de las bombas de calor accionadas eléctricamente**, se empleará:

- Para su uso en calefacción, la norma UNE-EN 14825:2016, editada el 07/12/2016.
- Para su uso en agua caliente sanitaria, la norma UNE-EN 16147:2017, editada el 27/12/2017.

siempre que existan ensayos y certificados conforme a las correspondientes normas y se realicen conforme a lo contemplado en ellas.

Asimismo, para el cálculo del SPF podrá emplearse el **documento reconocido** del RITE **“[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios](#)”**, como metodología por defecto, en caso de no existir los ensayos y certificados de las normas mencionadas.

Respecto a la consideración de la aeroterminia como energía renovable ha de tenerse en cuenta que aunque la Decisión 2013/114/UE, considera a **efectos estadísticos de los Estados Miembros**, el **Qrenovable = Qusa (1-1/SCOP)**, desde un **punto de vista energético para analizar un sistema determinado en términos de Epnren** (energía primaria no renovable) y **Eco2** (emisiones de CO2), debe usarse el **valor real**:

Qrenovable = Qusa(1-2,5/SCOP).

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS ESTABLECIDA EN LA HE-4, POR LA ENERGÍA RENOVABLE DE LA AEROTERMIA.

Para justificar documentalmente, de manera adecuada, la sustitución de la contribución solar mínima para ACS definida en la HE-4 por bombas de calor aerotérmicas han de considerarse los criterios especificados en la [“Nota informativa sobre la sustitución de la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria, por otras energías renovables”](#). Dichos criterios serán, además, tenidos en cuenta en la fase inspectora por la administración. Sin perjuicio de otros que puedan emplearse por el proyectista y que resulten justificativos de la solución alternativa adoptada.

Teniendo en cuenta la sección **HE-4** y la **Nota informativa** indicada, para la justificación han de cumplirse las siguientes **condiciones**:

- La energía renovable que sustituya a la instalación de referencia ha de estar destinadas a satisfacer la demanda de ACS y/o climatización de piscinas cubiertas.
- La **bomba de calor**, como se ha indicado anteriormente, ha de tener un **SPF de al menos 2,5** si está **accionada eléctricamente, tanto para uso de ACS, como para calefacción (si se incluye esta última al hacer la comparativa)**.
- El **proyectista lo hará bajo su responsabilidad** y aportando la **previa conformidad del promotor**, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del CTE y el artículo 14.2.b. del RITE.
- El **proyectista justificará documentalmente** que las **emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable**, debidos a la **bomba de calor y todos sus sistemas auxiliares** para **cubrir** completamente la **demanda de ACS, o la demanda total e ACS y calefacción** si se considera necesario, **son iguales o inferiores** a las que se obtendrían mediante la correspondiente **instalación solar térmica y el sistema de referencia** que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada. Es decir, el proyectista calcula para cada uno de los siguientes sistemas:
 - Instalación solar térmica y sistema de referencia auxiliar de apoyo, definidos según la HE-4. Esta sección considera como sistema de referencia de apoyo para ACS y calefacción, una caldera de gas con rendimiento medio estacional de 92%.
 - Aerotermia (bomba de calor y todos sus sistemas auxiliares).

el consumo final requerido para cubrir la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción, si se considera necesario. Y luego, transforma los mismos en consumos de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ con los coeficientes de paso del Documento Reconocido de [“Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios de España”](#), publicado en la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en la actualidad MINCOTUR.

- La **demanda térmica de ACS se obtendrá** conforme al guía contemplado en el **apartado 4**. Cálculo, de la **HE-4**.
- Si se incluye la **demanda de calefacción** al hacer la comparativa, el valor de ésta **no podrá superar el límite** establecido en la **HE-1**.
- Se **analizará** que la **instalación cumple** con las exigencias del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la **prevención y control de la legionelosis**, no debiendo ser necesaria modificación en la instalación para realizar los tratamientos excepcionales de choque térmico.
- Se deberá **tener en cuenta la pérdida de energía térmica en el acumulador**, de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) N^a 812/2013 de la Comisión, de 18 de febrero de 2013, por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

ANEXO 3 RITE Itinerario Avanzado: Conceptos básicos, ventilación, free-cooling, enfriamiento adiabático, diagrama psicrométrico.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

Contenido del RITE

Con el fin de facilitar su comprensión y utilización, el RITE se ordena en dos partes:

1. La **Parte I, Disposiciones generales**, que contiene las condiciones generales de aplicación del RITE y las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas. (10 capítulos, 47 artículos)

- Disposiciones generales
- Exigencias técnicas
- Condiciones administrativas
- Condiciones para la ejecución de las instalaciones térmicas
- Condiciones para la puesta en servicio de la instalación
- Condiciones para el uso y mantenimiento de la instalación
- Inspección
- Empresas instaladoras y mantenedoras
- Régimen sancionador
- Comisión Asesora

2. La **Parte II, constituida por las Instrucciones técnicas**, en adelante IT, que contiene la caracterización de las exigencias técnicas y su cuantificación, con arreglo al desarrollo actual de la técnica. La cuantificación de las exigencias se realiza mediante el establecimiento de niveles o valores límite, así como procedimientos expresados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica cuya utilización permite acreditar su cumplimiento.

Objeto

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las **instalaciones térmicas en los edificios** destinadas a atender la demanda de **bienestar e higiene de las personas**, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento. (Edificio. Art. 2. LOE edificio de carácter permanente, público o privado)

Ámbito de aplicación

A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de

producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de **bienestar térmico e higiene de las personas**.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los **edificios existentes**, exclusivamente en lo que **a la parte reformada se refiere**, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos :

a) La **incorporación de nuevos subsistemas de climatización** o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.

b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características.

c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.

d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.

e) El cambio de uso previsto del edificio.

También se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

2. VENTILACIÓN

- Ventilación según RITE
- Ventilación según CTE

Ventilación según RITE. Capítulo II. Exigencias técnicas

Artículo 10 Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este reglamento.

Artículo 11 Bienestar e higiene

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una **calidad del aire interior** y una calidad de la dotación de **agua caliente sanitaria** que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

- **1.** Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
- **2.** Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, **aportando un caudal suficiente de aire exterior** y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.
- **3.** Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.
- **4.** Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

IT 1.1.1. *Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado.

IT 1.1.2. *Procedimiento de verificación*

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

- a) Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente del apartado 1.4.1.
- b) **Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2.**

IT 1.1.4.2. *Exigencia de calidad del aire interior*

IT 1.1.4.2.1. *Generalidades*

- 1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.
- 2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

IT 1.1.4.2.2. *Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios*

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, **aulas de enseñanza** y asimilables y piscinas.

- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

- **A.** Método indirecto de caudal de aire exterior por persona
- **B.** Método directo por calidad del aire percibido
- **C.** Método directo por concentración de CO₂
- **D.** Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie
- **E.** Método de dilución.

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

b) Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la tabla 1.4.2.1.

c) Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, estas deben consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

IT 1.1.4.2.4. Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá **debidamente filtrado** en los edificios.

2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF*+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

○

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

IT 1.2.4.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción

- 1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.
- 2. Sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO₂.

- **3.** Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m^3/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m^3/s)									
	> 0,5 ... 1,5		> 1,5 ... 3,0		> 3,0 ... 6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Ventilación según CTE. Nuevas exigencias de ventilación en el Código Técnico de la Edificación (CTE)

La Orden FOM/588/2017, modifica el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación. Estas nuevas modificaciones introducidas serán de aplicación obligatoria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras.

Caudales de ventilación

Los locales **habitables de las viviendas** deben ventilarse mediante la aportación de un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO_2 sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO_2 que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C de HS 3, de Calidad de aire interior.

Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ⁽¹⁾ ⁽²⁾			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 o 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

En el caso de los **locales no habitables** incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse, al menos, el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos, los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la siguiente tabla, ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistemas.

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10»	

3. FREE-COOLING

Según se recoge en la [Guía de Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización](#) (punto 2.1), El sistema de enfriamiento gratuito por aire exterior, comúnmente conocido como “Free-cooling”, es sin duda el líder del ahorro energético. Consiste en utilizar aire del exterior, normalmente solo filtrado, en vez de recircular aire del retorno, por tener unas características energéticas que le hacen más eficiente energéticamente que el aire procedente del retorno.

Aunque las situaciones más habituales son aquellas en las que las características que se precisan para que el aire de impulsión sea capaz de vencer las cargas internas de los locales están más próximas a las que posee el aire del retorno que a las del aire exterior, siendo más ventajoso energéticamente utilizar aire recirculado, aparecen a lo largo del año diferentes situaciones que pueden hacer más conveniente la utilización de aire del exterior que no recircular aire, lo que reduce los consumos energéticos y a la calidad del aire interior que se consigue en los locales.

Evidentemente en la estación invernal las demandas principales de los edificios suelen ser de calefacción, pero hay locales que por sus características específicas, como comercios, salas de fiestas, restaurantes, etc., poseen una elevada carga latente y sensible, y si las condiciones existentes en el aire exterior son adecuadas, hacen que resulte más eficaz utilizar aire del exterior para enfriar el local que no tener que poner en funcionamiento un sistema de enfriamiento convencional por compresión mecánica.

Además de ser más económico utilizar aire frío del exterior para disipar las cargas internas, al aumentar el caudal de aire exterior, repercutirá en una mejora de la calidad del aire interior (IAQ).

Para poder utilizar este sistema de enfriamiento gratuito por aire, es necesario que los sistemas de climatización de los locales sean por aire y que las unidades de tratamiento de aire estén equipadas con los adecuados sistemas de compuertas, ventiladores y control, necesarios para realizar un control adecuado de la instalación.

El sistema free-cooling debe permitir mediante un control adecuado seleccionar las diferentes situaciones que se pueden plantear de cargas internas y climáticas, actuando sobre las compuertas de aire y los equipos que deben estar en operación, para conseguir que el aire de impulsión alcance las condiciones higrotérmicas adecuadas con el menor coste energético.

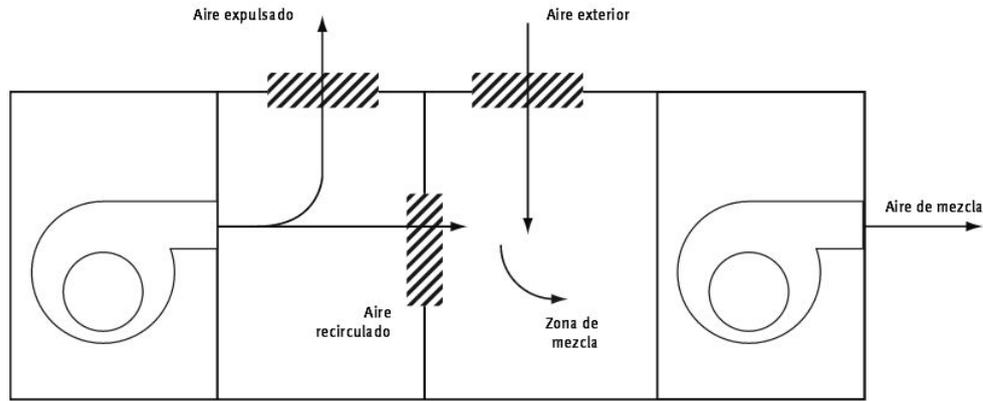


Figura 2.1: Enfriamiento gratuito por aire

Cuando la entalpía del aire exterior, o en su caso la temperatura dependiendo del sistema de control utilizado, es inferior a la entalpía o temperatura del aire procedente del local, será más eficiente energéticamente utilizar aire exterior que no recircular aire de retorno del local.

Los sistemas, atendiendo al control, se pueden dividir en tres grandes grupos:

- a) Sistemas de enfriamiento gratuito por control de entalpía puro.
- b) Sistemas de enfriamiento gratuito por control de temperatura seca.
- c) Sistemas de enfriamiento gratuito por control de entalpía mejorado.

El dispositivo consta de un sistema con tres compuertas de aire colocadas de manera que la compuerta de aire de retorno está en serie con los ventiladores de aire de retorno e impulsión, mientras que las otras dos compuertas están en paralelo, la de expulsión en el circuito del ventilador de retorno y la de aire exterior en el circuito del ventilador de impulsión, como se puede ver en la figura anterior.

Fuente:

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_09_Guia_tecnica_ahorro_y_recuperacion_de_energia_en_instalaciones_de_climatizacion_dd65072a.pdf

RITE, regla de aplicación obligatoria del free-cooling (IT 1.2.4.5. Recuperación de energía)

IT 1.2.4.5.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal **mayor que 70 kW** en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

4. ENFRIAMIENTO ADIABÁTICO

En termodinámica se designa como proceso **adiabático** a aquel en el cual el sistema termodinámico no intercambia calor con su entorno, así la mezcla del agua pulverizada con la corriente de aire más seco no intercambia calor con el exterior y el enfriamiento del aire que gana en humedad debe a la absorción de calor del agua evaporada que pasa de líquido a vapor.

El término *adiabático* hace referencia a volúmenes que impiden la transferencia de calor con el entorno. Una pared aislada se aproxima bastante a un límite adiabático. En climatización los procesos de humectación (aporte de vapor de agua) son adiabáticos, puesto que no hay transferencia de calor, a pesar que se consiga variar la temperatura del aire y su humedad relativa.

El calentamiento y enfriamiento adiabático son procesos que comúnmente ocurren debido al cambio en la presión de un gas, que conlleva variaciones en volumen y temperatura.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_adiab%C3%A1tico

5. DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

La Psicrometría es una rama de la ciencia dedicada al estudio de las propiedades termodinámicas del aire húmedo y al efecto de la humedad atmosférica en los materiales y en el confort humano.

El aire húmedo está constituido por una mezcla de aire seco y vapor de agua. El cálculo de sus parámetros, se puede hacer analíticamente mediante las ecuaciones que los relacionan o gráficamente mediante diagramas construidos a partir de esas ecuaciones. En la práctica se utiliza más este segundo método, por su rapidez sin gran menoscabo de la exactitud y porque ofrecen un resultado visual de la transformación. Con la aparición de los sistemas digitalizados de medición, todas estas operaciones se efectúan automáticamente gracias a la capacidad de cálculo de dispositivos informáticos programados al efecto.

Un *diagrama psicrométrico* o *carta psicrométrica* es un gráfico integrado por familias de curvas, trazadas a partir de las ecuaciones de estado que relacionan los parámetros que caracterizan la mezcla aire-vapor de agua. Para poder determinar todos los parámetros del aire húmedo, se necesitan conocer previamente, al menos tres de ellos. Con esta premisa, resulta complicado representar la resolución de un problema en un gráfico de dos dimensiones. Para solventar el problema, se fija una de las variables: la presión atmosférica. Esto implica que se requiere un diagrama distinto para cada localidad, según sea su altitud sobre el nivel del mar, o bien, resolver el problema sobre un diagrama cualquiera y posteriormente corregir los resultados en función de la diferencia de presiones entre el diagrama utilizado y la localidad en cuestión. La mayor parte de los diagramas están construidos para la presión a nivel del mar (101.325 Pa).

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Psicrometr%C3%ADa>

Nota: Existe un gran número de enlaces que permiten consultar diagrama el psicrométrico directamente en formato digital.

6. ÁMBITO DE CTE EN RELACIÓN CON RITE

Documento Básico HE. Ahorro de Energía

El Documento Básico (DB-HE) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores.

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

- 1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la *demanda energética*

Los edificios dispondrán de una **envolvente** de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: **Rendimiento** de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, **RITE**, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de **iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de **agua caliente sanitaria**

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución **fotovoltaica** mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

ANEXO 4 RITE Avanzado: Sistemas de climatización.

Un sistema de climatización se define como el conjunto de equipos generadores de frío/calor, conducciones y unidades terminales que permiten mantener unas condiciones térmicas apropiadas a la actividad que las personas desarrollen dentro del edificio, manteniendo los niveles mínimos exigidos de calidad del aire (I.D.A.) con el menor consumo de energía.

Los sistemas de climatización se pueden clasificar de varios modos, principalmente según el tipo de fluido caloportador (gas refrigerante, aire, agua, agua-aire...) y según el alcance de la instalación (un local, varios locales).

He aquí los sistemas más habituales que se registran:

1. SISTEMAS INDIVIDUALES

Se trata de un sistema formado únicamente por una unidad exterior condensadora y compresora conectada a otra unidad interior evaporadora que distribuye el aire en el local mediante ventiladores. Un sistema de control automático regula el caudal de gas en función de la consigna del local (temperatura y humedad) y de las condiciones exteriores.

La unidad interior toma el aire del propio local, lo filtra y lo impulsa, no existiendo aporte de aire exterior.

2. SISTEMAS MULTI-SPLIT

En estos casos existe una ud. exterior condensadora que comprime el gas y una red de evaporadoras en cada local (en sistemas domésticos o pequeño terciario no más de cuatro evaporadoras). La ud. exterior dispone de una salida de gas refrigerante individual para cada evaporadora y existe comunicación entre cada evaporadora y la ud. exterior que regula de forma independiente las condiciones térmicas de temperatura y humedad de cada local.

La ventilación y el control de la calidad del aire interior debe hacerse mediante una instalación de ventilación independiente, ya que la ud. interior toma el aire del propio local a climatizar.

Ventajas:

- Fácil instalación.

Desventajas:

- Una avería en la ud. exterior puede provocar un fallo en toda la climatización de los locales. Las unidades exteriores son caras, pero gracias al sistema inverter pueden trabajar a baja carga.
- La ubicación de ud. interiores es problemática debido a flujos de aire molestos.
- Estética de las uds. interiores.
- No recomendable en locales de menos de 200 m².
- Necesita instalar desagüe para cada evaporadora o bien una red de desagüe.

3. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS

Existe una ud. exterior al igual que en multi-split y una única evaporadora equipada con filtros y ventiladores que reparten el aire a través de conductos que finalizan en rejillas de impulsión, que pueden estar motorizadas.

Los conductos se pueden instalar sobre falso techo o bien, vistos (techos altos).

Ventajas:

- Integración arquitectónica, no necesita evaporadora en cada local.

Desventajas:

- Necesidad de limpieza periódica de conductos.

4. SISTEMAS V.R.F. (VARIABLE REFRIGERANT FLOW)

Las ud. exteriores no sólo adaptan el consumo energético a la demanda, sino que además son capaces de variar la cantidad de refrigerante que se envía a las unidades interiores en función de la regulación de temperatura de cada una de ellas.

A grandes rasgos, consiste en ajustar el flujo de refrigerante e inclusive la temperatura del mismo utilizando la tecnología inverter y válvulas de expansión controladas electrónicamente.

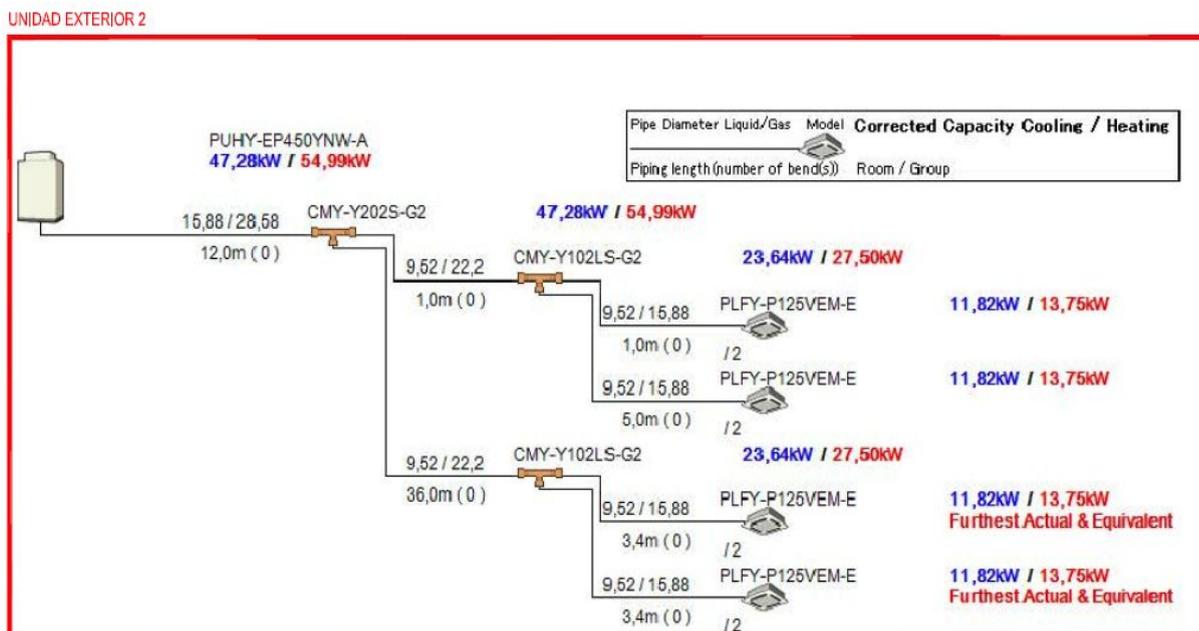
Normalmente se instalan en las azoteas de forma que con una ud. o varias, se puede cubrir toda la demanda de energía para climatización del edificio.

Requieren un sistema de control capaz de adquirir todos los datos necesarios y procesarlos para controlar la cantidad y temperatura del refrigerante óptimas. En estos sistemas de refrigeración es esencial el buen funcionamiento del sistema de control.

Se pasan a describir los tipos más comunes de sistemas V.R.F.:

- Con ventiladores axiales (sistema más común), para expulsar el aire caliente/frío directamente a la azotea.
- Con ventiladores centrífugos, para expulsar el aire a través de rejillas o redes de conductos cuando no es posible la instalación en azotea. Pequeño terciario.
- Con recuperación de calor: mediante la distribución de tres tubos de refrigerante (líquido, gas y retorno) permite simultanear el funcionamiento como refrigeración / bomba de calor.

Por ejemplo, si tenemos varios en equipos en modo refrigeración, parte del calor de la condensación que se perdería en el exterior, se envía a las unidades interiores que están trabajando en modo calefacción, ahorrando de esta forma mucha energía.

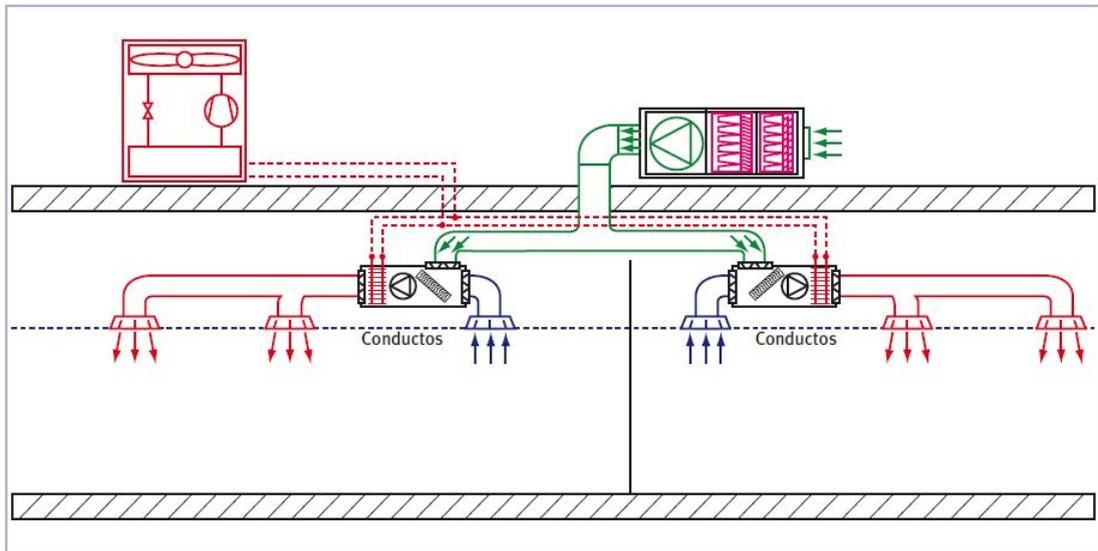


Ejemplo de sistema de climatización real con V.R.F. - publicado con autorización de Hesar Ingeniería y Desarrollo S.L.

5. SISTEMAS AIRE - AGUA

Constan de una central térmica aire - agua (Bomba de calor de ciclo reversible) y un circuito de distribución de agua (a través de tubería de acero, cobre o PPR) hasta las ud. terminales (fan - coil, suelo radiante, etc...).

La gran ventaja es su versatilidad, pudiendo utilizar material de distintos fabricantes y ampliar/modificar la instalación según las necesidades.



Ejemplo de sistema “aire-agua” con fancoils.

Fuente: Guía Técnica de Instalaciones de Climatización por Agua. I.D.A.E.

6. CUADRO RESUMEN DE RENDIMIENTOS ORIENTATIVOS DE MÁQUINAS DE CLIMATIZACIÓN.

Tipo de máquina (kWt frío - calor)	C.O.P. (100%)	E.E.R. (100%)	S.C.O.P.	S.E.E.R.
Individual (3,5 - 4)	-	-	7,3	5,25
Multi-Split (8,3 - 9)	-	-	4,23	6,2
V.R.F. (90 - 100)	3,91	3,45		7,35

Fuente: Elaboración propia con datos agregados de diferentes fabricantes (máquinas homogéneas).

ANEXO 5 RITE Avanzado: Distribución de competencias en materia de eficiencia energética.

1. COMPETENCIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.

Según el E.A.A. (Estatuto de Autonomía para Andalucía), el art. 56 define que:

1. Corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia exclusiva **en materia de vivienda**, que incluye en todo caso:

a) La planificación, la ordenación, la gestión, la inspección y el control de la vivienda; el establecimiento de prioridades y objetivos de la actividad de fomento de las Administraciones Públicas de Andalucía en materia de vivienda y la adopción de las medidas necesarias para su alcance; la promoción pública de viviendas; las normas técnicas, la inspección y el control sobre la calidad de la construcción; el control de condiciones de infraestructuras y de normas técnicas de habitabilidad de las viviendas; la innovación tecnológica y la sostenibilidad aplicable a las viviendas; y la normativa sobre conservación y mantenimiento de las viviendas y su aplicación.

Además, figura como uno de los Principios Rectores (art. 37):

21.º El impulso y desarrollo de las energías renovables, el ahorro y eficiencia energética.

Es decir, tanto la producción normativa como la actividad de la Administración debe perseguir el impulso de las energías renovables (peso de la generación utilizando fuentes renovables sobre el cómputo total), ahorro de energía y el buen uso de las misma (eficiencia).

El art. 49 dedicado a "Energía y Minas" establece lo siguiente, como competencia compartida con el Gobierno Central:

b) Fomento y gestión de las energías renovables y de la eficiencia energética.

2. COMPETENCIAS MUNICIPALES.

Tiene su base en el art. 84 bis L.R.B.R.L. (Ley de Bases del Régimen Local)

2. Las instalaciones o infraestructuras físicas para el ejercicio de actividades económicas solo se someterán a un régimen de autorización cuando lo establezca una Ley que defina sus requisitos esenciales y las mismas sean susceptibles de generar daños

sobre el medioambiente y el entorno urbano, la seguridad o la salud públicas y el patrimonio histórico y resulte proporcionado.

La evaluación de este riesgo se determinará en función de las características de las instalaciones, entre las que estarán las siguientes:

- a) La potencia eléctrica o energética de la instalación.
- b) La capacidad o aforo de la instalación.
- c) La contaminación acústica.
- d) La composición de las aguas residuales que emita la instalación y su capacidad de depuración.
- e) La existencia de materiales inflamables o contaminantes.
- f) Las instalaciones que afecten a bienes declarados integrantes del patrimonio histórico.

En este caso, una Ley Autonómica o Estatal debe exigir la necesidad de autorización previa del establecimiento. Esta autorización puede venir de una ley sectorial (Comercio, Minas, Turismo) o bien ambiental (Ley G.I.C.A.) que se materializa en una autorización ambiental unificada o integrada con carácter previo a la construcción o instalación.

ANEXO 6 - CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Avanzado.

1. CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION 2013

El 12 de septiembre de 2013 se publicó en el BOE la Orden de actualización del Documento Básico “Ahorro de Energía” del Código Técnico de la Edificación, que estaba vigente desde el año 2006 (Real Decreto 314/2006).

Esta actualización del DB HE responde a la voluntad del Ministerio de cumplir con la Directiva Europea (Directiva 2010/31/UE) relativa a la eficiencia energética de los edificios, que marca el objetivo de conseguir edificios de consumo energético casi ⁶nulo (ECCN) para el año 2020; y obliga a establecer y revisar periódicamente los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios, tales como los que se fijan en el CTE.

Ámbito de aplicación

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos por la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a todas las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

Cumplimiento del DB HE del CTE

El DB HE de 2013 no sólo supone un considerable incremento de las exigencias de aislamiento térmico, sino también un cambio de filosofía en la justificación del cumplimiento de las prestaciones térmicas del edificio. **El nuevo documento abandona las exigencias en términos de parámetros específicos de los elementos constructivos que componen la envolvente del edificio (como transmitancias, factores solares, etc.) que recogía en DB HE del año 2006, y establece una limitación al consumo de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente**

⁶ La Directiva Europea introduce el concepto de “edificio de consumo energético casi nulo” definido como un edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, en el que la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables. Cada Estado Miembro debe definir un objetivo e incluir su definición de “edificio de consumo energético casi nulo” en un Plan Nacional.

sanitaria (DB HE 0); y una limitación a la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio (DB HE 1).

Las exigencias del nuevo DB HE implican que no sólo es necesario garantizar unas buenas prestaciones térmicas de los elementos constructivos de la envolvente del edificio, sino que además hay que tener en cuenta otros factores relacionados con el diseño, que influyen considerablemente en el cumplimiento del DB HE, como:

- Localización del edificio. Zona climática y microclima local.
- Orientación del edificio.
- Transmitancia térmica de los cerramientos de la envolvente del edificio (fachadas, cubiertas, suelos en contacto con el aire exterior, muros en contacto con el terreno, medianerías).
- Puentes térmicos.
- Ventilación del edificio.
- Compacidad del edificio.
- Huecos (área de los huecos, transmitancia térmica de vidrios y marcos, factor solar, captación solar).
- Infiltración. Permeabilidad de los huecos.
- Obstáculos remotos. Sistemas de sombreado de los huecos.

Influencia del nuevo DB HE del CTE en los límites de transmitancia de las fachadas

En los edificios de uso residencial privado, el DB HE 1 de 2013 impone determinadas exigencias a las características de los elementos de la envolvente térmica con el objeto de evitar descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Entre las características que se limitan en la tabla 2.3 del mencionado DB HE 1 consta la transmitancia térmica de las fachadas.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² •K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² •K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² •K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h•m ²]	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

No obstante, para cumplir las exigencias del DB HE en cuanto a consumo y demanda energética del edificio, los valores de transmitancia térmica requeridos a los elementos constructivos que forman parte de la envolvente térmica del edificio serán generalmente mucho más exigentes que los establecidos en la tabla 2.3 anterior.

Por ello, la tabla E.1 del Apéndice E del DB HE 1 aporta valores orientativos de transmitancia térmica para el predimensionado de las soluciones constructivas de la envolvente térmica en uso residencial.

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [W/m² K]

Transmitancia del elemento [W/m ² K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U_M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U_s	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U_C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_s : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_C : Transmitancia térmica de cubiertas

El uso de soluciones constructivas con transmitancia térmica igual a la indicada en la tabla E.1 del Apéndice E no garantiza el cumplimiento de las exigencias del DB HE, pero debería conducir a soluciones próximas a su cumplimiento, pudiendo tomarse como referencia para hacer el predimensionado del edificio. Para garantizar el cumplimiento de las exigencias del DB HE, se deberá hacer el cálculo térmico del edificio y verificar que éste cumple las exigencias de consumo y demanda energética fijadas en el DB HE.

⁷ Reproducción de la Tabla 2.3 del DB HE 1 de 2013

⁸ Reproducción de la tabla E.1 del DB HE 1 de 2013

2. SECCIÓN HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

Ámbito de aplicación

1. Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
2. Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas

Se excluyen del ámbito de aplicación

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

INFORMACIÓN QUE DEBE QUEDAR REFLEJADA EN EL PROYECTO:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección del DB-HE1;
- b) guía empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- g) para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- h) en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

3. SECCIÓN HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Ámbito de aplicación

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - **ampliación:** aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - **reforma:** cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - **cambio de uso** (cuando suponga una modificación de su perfil de uso).

4. INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (DR Calificación de la eficiencia energética de los edificio)

“La calificación energética se expresa a través de varios indicadores que permiten explicar las razones de un buen o mal comportamiento energético del edificio y proporcionan información útil sobre los aspectos a tener en cuenta a la hora de proponer recomendaciones que mejoren dicho comportamiento.

Estos indicadores, en base anual y referidos a la unidad de superficie útil del edificio, se obtendrán de la energía consumida por el edificio para satisfacer, en unas condiciones climáticas determinadas, las necesidades asociadas a unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá la energía consumida en: calefacción, refrigeración, ventilación, producción de agua caliente sanitaria y, en su caso, iluminación; a fin de mantener las condiciones de confort térmico y lumínico así como la calidad del aire interior.

Los indicadores principales o globales de eficiencia energética son:

las emisiones anuales de CO₂

el consumo anual de energía primaria no renovable

Estos indicadores principales incluyen el impacto de los servicios de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y, en usos distintos al residencial privado (vivienda), de iluminación, así como la reducción de emisiones o consumo de energía primaria no renovable derivada del uso de fuentes de energía renovables.

Los indicadores complementarios de eficiencia energética son:

La demanda energética anual de calefacción

La demanda energética anual de refrigeración

El consumo anual de energía primaria no renovable desagregada por servicios

Las emisiones anuales de CO₂, desagregada por servicios

Las emisiones anuales de CO₂, desagregada por consumo eléctrico y por otros combustibles

Los servicios considerados en los indicadores complementarios son los de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y, en edificios de uso distinto al residencial privado (vivienda), también el de iluminación.”

5. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-HE 1 Y DB-HE 2

Justificación del cumplimiento:⁹

- Cambia la forma de justificación del cumplimiento, no es suficiente con las fichas del método simplificado del anterior DB-HE 1, que no aparecen en la nueva redacción. A cambio han sido desarrollados dos documentos de apoyo:

DA DB-HE 1: Cálculo de parámetros característicos de la envolvente.

$$U = 1/R_T \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

donde R_T (m² K/W) es la resistencia térmica total del elemento constructivo

Cerramiento de fachada (apéndice e.1.1)

Para su obtención se mantiene la sistemática tradicional por capas complementada con las resistencias térmicas superficiales de los cerramientos contenidas en la Tabla E.1.

$$U = 1/R_T$$

La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T \text{ (m}^2 \text{ K/W)} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

donde:

⁹ Fuente: Código Técnico de Edificación

$R_1, R_2, R_3 \dots R_n$: resistencias térmicas de cada capa.

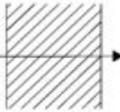
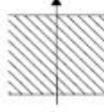
R_{si}, R_{se} : resistencias térmicas superficiales (Tabla E.1)

$$R_n = e \text{ (m)} / \lambda$$

e : espesor de la capa (m).

λ : conductividad térmica (W/mK) (UNE EN ISO 10: 456:2001)

Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en $m^2 \cdot K / W$

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo Horizontal		0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (Techo)		0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo)		0,04	0,17

DA DB-HE 2: Comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos.

- Requiere la cuantificación de la demanda energética del edificio y se limita en función de la zona climática en los caso de nueva construcción.

- Hay una nueva tabla de zonas climáticas que permite obtener la zona climática en función de la capital de provincia y su altitud con respecto al mar.

- Se modifican las exigencias en cuanto a la transmitancia térmica de paramentos. Se limita la transmitancia con las zonas comunes y entre unidades de uso.

- Se regulan las intervenciones en edificios existentes en función del grado de intervención. Se establecen valores máximos de transmitancia térmica para elementos que se sustituyan, incorporen nuevos o se modifiquen sustancialmente. ¿Cuándo se modifica sustancialmente?

Información que debe quedar reflejada en proyecto:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos;
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- d) guía de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.