

DESCARBONIZAR LAS CALEFACCIONES CENTRALES EN ESPAÑA

Contexto y soluciones para su impulso

Octubre 2024



Editan

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE)

Madrid, octubre 2024

Autores

Fundación TECNALIA Research & Innovation

Equipo de trabajo: Ana Mera Vazquez, Pablo de Agustín Camacho, Elena Usobiaga Ferrer

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE)

Elvira López Vallés

Diseño y maquetación

Emi Ramírez

Ilustración de portada

Batzolades

©2024, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España-CSCAE

Todos los derechos reservados.

SUMARIO

1/

INTRODUCCIÓN

1.1/ OBJETIVO DEL INFORME	5
1.2/ FUENTES DE DATOS EMPLEADAS	6
1.2.1/ Censo de población y viviendas 2021	6
1.2.2/ Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas 2021 (ECEPOV 2021)	6
1.3/ ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	7

2/

DEFINICIÓN DEL ESCENARIO ACTUAL Y DIMENSIÓN DEL RETO

2.1/ TENDENCIAS ESTRATÉGICAS Y CONTEXTO NORMATIVO	9
2.1.1/ Directivas de eficiencia energética en edificios (EPBD)	11
2.1.2/ Directivas de eficiencia energética y de energía renovable (EED y RED)	13
2.1.3/ Marco estratégico en España	15
2.1.4/ Normativa técnica en España	19
2.2/ ANÁLISIS DEL ESCENARIO ACTUAL	24
2.2.1/ Características del stock de viviendas a nivel nacional	24
2.2.2/ Características de las viviendas con caldera colectiva	27
2.2.3/ Análisis provincial del stock de viviendas	33
2.2.4/ Conclusiones del análisis de contexto	37

3/

SOLUCIONES PARA EL IMPULSO DE LA DESCARBONIZACIÓN DE CALEFACCIONES CENTRALES

3.1/ UNA VISIÓN INTEGRAL DE LOS EDIFICIOS	39
3.2/ LA CENTRALIZACIÓN ACELERA LA DESCARBONIZACIÓN	40
3.3/ LA CONCENTRACIÓN DE CASOS COMO OPORTUNIDAD	41
3.4/ NECESIDAD DE INCENTIVOS ADAPTADOS	42
3.5/ MEJORA DE LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	43
3.6/ IMPULSAR OPORTUNIDADES Y MINIMIZAR INCERTIDUMBRES	44
3.7/ APROVECHAR LA NORMATIVA TÉCNICA	48
3.8/ CONCLUSIONES PRÁCTICAS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS ESTUDIADAS	50

4/

ANEXOS

4.1/ VIVIENDAS PRINCIPALES, NO PRINCIPALES Y TOTAL POR ÉPOCA CONSTRUCTIVA Y PROVINCIA	55
4.2/ INDICADORES POR PROVINCIA	62
4.3/ GLOSARIO	66

1/

INTRODUCCIÓN

1.1/ OBJETIVO DEL INFORME

Esta guía forma parte del estudio “Descarbonizar las calefacciones centrales en España”, que nace del interés por conocer el reto y las posibilidades que existen para descarbonizar las calefacciones centrales en nuestro país. Los resultados del trabajo se van a publicar en dos documentos:

- “*Descarbonizar las calefacciones centrales en España. Contexto y soluciones para su impulso*”, correspondiente al presente informe. Aquí se define el escenario actual de las calefacciones centrales en España, junto con el dimensionamiento territorial del reto, y las recomendaciones para políticas públicas y planes estratégicos, reflexionadas tras todo el trabajo de estudio.
- “*Descarbonizar las calefacciones centrales en España. Guía para profesionales*”, en el que se caracterizan las soluciones tecnológicas prácticas para sustitución y mejora de los sistemas de calefacción en proyectos de rehabilitación, y que se publicará más adelante.

Según datos del MITMA, en España hay 1.759.961 hogares en viviendas plurifamiliares con calefacción central, que corresponde con el 10,5% de los hogares con servicio de calefacción. El consumo medio de estas viviendas es de 2.301,1 KWh anuales, sumando un consumo total de 4.049,8 GWh.

Este consumo se reparte en un 69,1% en calderas centrales de gas natural, otro 21,8% en calderas de gasóleo y otro 7,9% en calderas de gas licuado de petróleo (en adelante, GLP), con porcentajes inferiores al 1% para bombas de calor, paneles solares térmicos y calderas de carbón. Por lo tanto, la mayor parte de estos edificios han de ser descarbonizados en los próximos años.

La situación de los sistemas de calefacción centralizados en España difiere de otros casos europeos por varios motivos, entre los cuales cabe destacar la existencia mayoritaria de edificios de viviendas en multipropiedad, lo que complica profundamente la toma de decisiones, y la inexistencia de una gestión profesional y optimizada de los sistemas, lo que hace que apenas se hayan modernizado. Todo esto hace que las posibilidades de descarbonización de este porcentaje tan elevado de viviendas se reduzcan.

Además, los arquitectos/as que abordan rehabilitaciones de profundidad en estos edificios se topan con que no existen alternativas ni adaptadas ni aceptadas para resolver la compleja situación. En muchas ocasiones, las soluciones técnicas más difundidas no tienen en cuenta la complejidad de las intervenciones y las múltiples casuísticas que se presentan, desde la ubicación de la generación térmica a la distribución y los elementos terminales, teniendo que abordar rehabilitaciones muy profundas y costosas para poder descarbonizar las calefacciones. En definitiva, se conjugan barreras culturales, jurídicas, técnicas y económicas que hacen necesario un análisis en conjunto para dar soluciones adaptadas.

El objetivo de este informe es analizar el reto de la descarbonización de las calefacciones centralizadas en España y sus implicaciones para las administraciones públicas, la sociedad y los/as arquitectos/as, proponiendo soluciones científico-técnicas que aborden las barreras existentes en los edificios y a la vez elevando recomendaciones para políticas públicas y planes estratégicos.

1.2/ FUENTES DE DATOS EMPLEADAS

1.2.1/ CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS 2021¹

El Censo es una operación estadística que se realiza para todo el país y que recoge información de población y viviendas, dando una imagen estática de sus características principales. Tradicionalmente la herramienta Censal se aplicaba cada 10 años y se realizaba mediante encuesta a toda la población, pero desde 2011 el Instituto Nacional de Estadística ha virado su metodología hacia el uso de registros, siendo el Censo de 2021 el primer censo español completamente basado en registros administrativos. Esto presenta pros y contras.

La principal ventaja es que se puede elaborar con mayor periodicidad. El INE ya ha anunciado que el Censo dejará de ser una estadística decenal, para ofrecer datos anuales de población y cada 3-4 años de vivienda. La parte negativa es que los registros son una información incompleta y aquellas personas, viviendas o características de estas que no se encuentren registradas no existen para el censo o no estarán debidamente actualizadas. Por este motivo el Censo 2021 planteó una encuesta complementaria (ECEPOV 2021) que permitiera obtener información adicional para una muestra de personas, que sirviera para corregir, completar o inclusive para obtener información adicional que se elevaría al total nacional en base a los resultados muestrales.

Como dato relevante del Censo, mencionar que respecto a los datos de viviendas, el registro principal empleado son los catastros (el del territorio fiscal común, los 3 vascos y el navarro). Sobre catastro se construye la base principal de los elementos considerados vivienda, en base a consumos eléctricos se determina si es una vivienda principal, secundaria o vacía, y se completan y corrigen datos con otros registros como el empadronamiento.

El Censo se ha empleado en este estudio para determinar el volumen global de viviendas por épocas constructivas.

1.2.2/ ENCUESTA DE CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA POBLACIÓN Y LAS VIVIENDAS 2021 (ECEPOV 2021)

Esta encuesta se realiza sobre una muestra de 172.444 viviendas principales (no están contempladas ni representadas en esta encuesta las viviendas no principales²). La encuesta permite acceder a los datos de dos formas:

- En tablas predefinidas³ para algunas variables en las que los resultados de la encuesta se han elevado a nivel nacional, de comunidad autónoma, de provincia o para algunos municipios (sólo aquellos de más de 50.000 habitantes o capitales de provincia).

1 [INEbase / Industria, energía y construcción / Construcción y vivienda / Censos de Población y Viviendas / Últimos datos](#)

2 Si la Vivienda está destinada a ser ocupada sólo ocasionalmente o cuándo permanece sin ser ocupada se denomina no principal. Fuente: [Metodología \(Versión provisional\). Censos de población y viviendas 2021 \(ine.es\)](#)

3 [INEbase / Demografía y población / Cifras de población y Censos demográficos / Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas / Resultados](#)

- En fichero de microdatos⁴ con los resultados completos de los cuestionarios para toda la muestra analizada (incluyendo la información de muchas preguntas que luego no han sido elevadas en las tablas anteriores).

Para el estudio se han utilizado ambas formas, las tablas predefinidas para obtener datos de las viviendas principales con caldera colectiva por época constructiva, y los microdatos para poder cruzar información del tipo de combustibles empleados por las calderas colectivas, así como el análisis más detallado de las épocas constructivas.

1.3/ ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente informe recoge dos de las tres partes del estudio realizado por Tecnalía, el escenario actual y las soluciones para el impulso de la descarbonización de calefacciones centrales, dejando para una posterior publicación la parte más técnica sobre caracterización de soluciones tecnológicas.

El documento comienza con un primer capítulo de INTRODUCCIÓN, en el que se exponen los objetivos del informe, las fuentes empleadas y la estructura del contenido. A continuación, en el capítulo 2, DEFINICIÓN DEL ESCENARIO ACTUAL Y DIMENSIÓN DEL RETO, se presenta la primera parte del trabajo, una radiografía de la situación de partida. Se realiza motivada por la necesidad de conocer la magnitud del problema, con la intención de plantear objetivos y estrategias realistas, y mediante un análisis realizado en la medida de los datos disponibles.

En el capítulo 3, SOLUCIONES PARA EL IMPULSO DE LA DESCARBONIZACIÓN DE CALEFACCIONES CENTRALES, se identifican algunos aspectos que están ralentizando esta descarbonización, incluyendo, a su vez, soluciones para superarlos.

Finalmente, el capítulo 4 recoge, en forma de ANEXOS, tablas extraídas de las fuentes de datos utilizadas en el informe, indicadores por provincia y un glosario de términos empleados.

4 [INEbase / Demografía y población / Cifras de población y Censos demográficos / Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas / Resultados](#)

2/

DEFINICIÓN DEL ESCENARIO ACTUAL Y DIMENSIÓN DEL RETO

2.1/ TENDENCIAS ESTRATÉGICAS Y CONTEXTO NORMATIVO

Los esfuerzos de la Unión Europea para renovar su parque inmobiliario fueron impulsados desde el **Acuerdo de París de 2015** sobre el cambio climático, resultante de la 21ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21). En el acuerdo se indicaba que, teniendo en cuenta que casi el 50 % del consumo de energía final de la Unión Europea se destina a calefacción y refrigeración, del cual el 80 % se consume en edificios, la consecución de los objetivos de la Unión Europea en materia de energía y cambio climático estaba relacionada con los esfuerzos para renovar su parque inmobiliario.

A finales de 2019 la Comisión Europea presentó el **“Pacto Verde Europeo” (European Green Deal)**, a través del cual los estados miembros se comprometieron a convertir la UE en el primer continente climáticamente neutro para 2050.

PACTO VERDE EUROPEO - OBJETIVOS A 2030 (en comparación con niveles de 1990)

- Reducción de emisiones netas en, al menos, un 55%
- Reducción del consumo de energía final en, al menos, un 36%
- Aumento de renovables en calefacción del 0,8% anual hasta 2026, y del 1,1% hasta 2030

Figura 1. Objetivos del European Green Deal. Fuente: Elaboración propia.

Diferentes planes y paquetes normativos han ido surgiendo en relación con este Pacto Verde Europeo y las necesidades de renovación detectados, entre los que cabe destacar el paquete legislativo **“Objetivo 55”** y la estrategia **“Renovation Wave”**. Ambas iniciativas son claves para abordar los ambiciosos objetivos establecidos en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de la eficiencia energética.

1 [Objetivo 55 - El plan de la UE para la transición ecológica](#)

2 [Ola de renovación – Renovation wave](#)



Figura 2. Objetivos de los diferentes planes. Elaboración propia.

La preocupación de la Unión Europea por reducir el impacto ambiental del sector de los edificios no es reciente. Ya en el año 1993, la Unión Europea adoptó la **“Directiva 93/76/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE)”**³. Esta directiva establecía una lista de acciones que los Estados Miembros debían emprender para mejorar la eficiencia energética en los edificios y, con ello, reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Esta directiva ya adelantaba conceptos como la certificación energética de edificios, el aislamiento térmico en los edificios nuevos y la inspección periódica de calderas.

3 [Directiva 93/76/CEE \(SAVE\)](#)

2.1.1/ DIRECTIVAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS (EPBDS)

Posteriormente en 2003, inspirada por el Protocolo de Kioto, se aprobó la primera versión de la EPBD, la **"Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios"**⁴, que pretendía mejorar la eficiencia energética del parque edificado apoyándose en tres herramientas clave: Establecimiento de requisitos de uso de energía en edificios nuevos y en existentes que fueran a ser renovados; introducción de certificados de eficiencia energética; e inspecciones de los sistemas de climatización de tamaño medio y grande. Además, introducía un marco global metodológico para el cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.

Tras un largo proceso legislativo desarrollado entre los años 2008 y 2010, la Directiva 2002/91/CE fue refundida, resultando en la **"Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y Del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)"**⁵. Como aspectos relevantes se destacan la introducción del concepto de Edificios de Consumo Energético Casi Nulo, un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y sus elementos, y la necesidad de los incentivos financieros.

Más tarde, aunque inicialmente se había establecido un periodo de revisión de la EPBD cada 5 años, no fue hasta 2018 cuando se aprobó una nueva revisión introduciendo modificaciones en la Directiva 2010/31/UE a través de la aprobación de la **"Directiva (UE) 2018/844"**⁶, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética". Como principal aportación esta modificación exige a los Estados Miembros la creación de las estrategias de renovación de los edificios (ERESEE), instrumento clave para definir las hojas de ruta de rehabilitación en cada país para transformar el parque existente de alta eficiencia y descarbonizado.

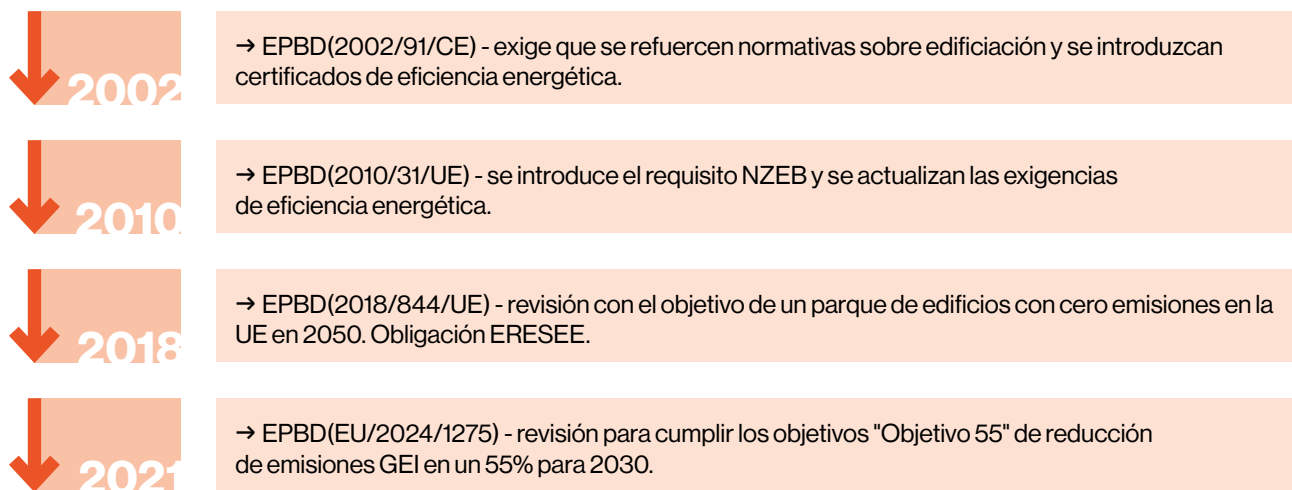


Figura 3. Cronograma de modificaciones de la EPBD. Elaboración propia.

4 [Directiva 2002/91/CE](#)

5 [Directiva 2010/31/UE](#)

6 [Directiva \(UE\) 2018/844](#)

La revisión de la EPBD es una de las medidas recogidas en el paquete “Objetivo 55”, que pretende orientar el marco normativo para favorecer el cumplimiento de los exigentes objetivos marcados para 2030 y 2050, en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el planteamiento de alcanzar la descarbonización del parque edificado respectivamente.

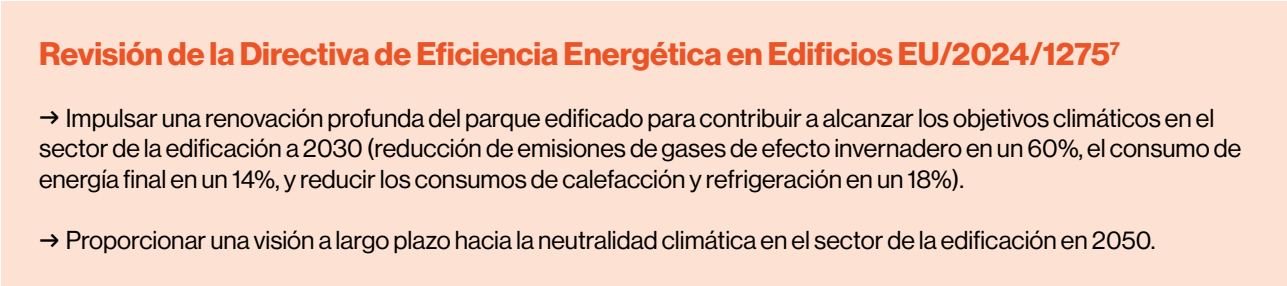


Figura 4. Nueva EPBD. Fuente: Elaboración propia.

El texto definitivo fue aprobado en abril 2024 y entró en vigor el pasado 8 de Mayo de 2024.

La **propuesta de refundición** resalta las disposiciones esenciales que deben conservarse, al mismo tiempo que detalla las áreas que requieren mejoras para alcanzar los objetivos. La **propuesta** se fundamenta sobre 5 ideas o puntos clave que pretenden potenciarse a nivel europeo, tal y como se refleja en la siguiente figura.

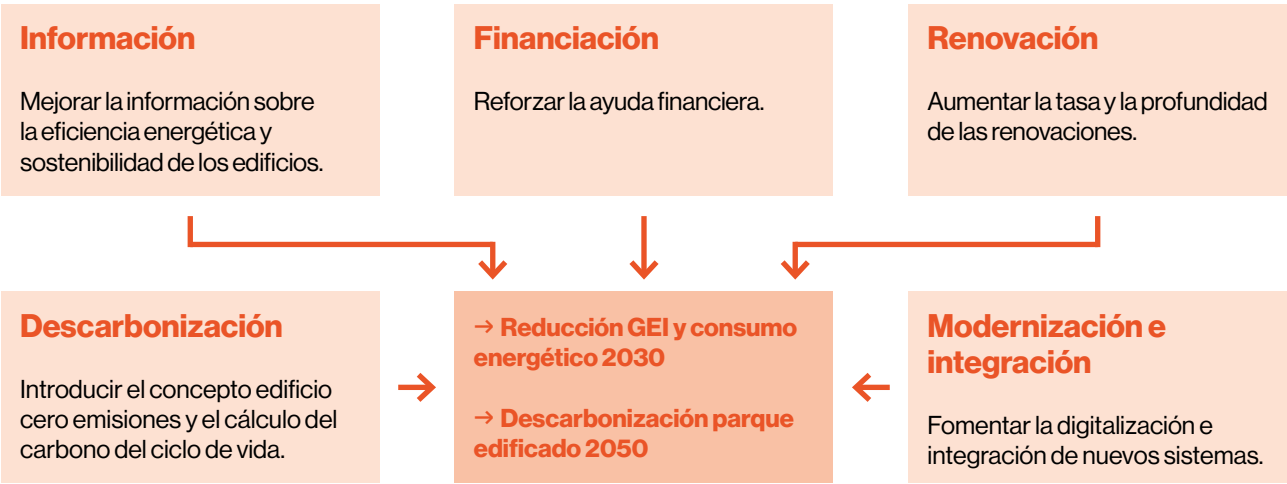


Figura 5. Claves principales de la refundición de la EPBD. Fuente: Elaboración propia.

- Los nuevos edificios deberán ser de «emisiones cero» a partir de 2030, dos años antes en el caso de edificios nuevos ocupados por organismos públicos. Para los edificios de viviendas, los Estados miembros tendrán que aprobar medidas para garantizar una reducción del consumo primario medio de energía primaria de al menos el 16 % para 2030 y de entre el 20-22 % para 2035.

7 [Directiva \(UE\) 2024/1275](#)

- De acuerdo con esta nueva directiva, los Estados miembros establecerán MEPS (Minimum Energy Performance Standard) que garanticen la mejora del 26% de los edificios no residenciales menos eficientes en dos fases: un primer tramo (el 16% del total) para 2030, y un segundo tramo (un 10% más) para 2033.

Para la implementación de esta refundición tendrán un papel muy importante los Planes Nacionales de Renovación, los cuales, sustituyendo a las actuales Estrategias de Renovación, deberán marcar la hoja de ruta para la renovación del parque edificado y las posibles líneas de financiación de acuerdo a los requisitos solicitados por la nueva EPBD y las características particulares de cada país.

Por último, la EPBD también contiene algunas medidas importantes que afectan a la calefacción. En primer lugar, se exige a los Estados miembros que, en sus NBRP (planes nacionales de rehabilitación de edificios), describan sus políticas relativas a la "eliminación progresiva de los combustibles fósiles en la calefacción y la refrigeración con vistas a una eliminación completa de las calderas alimentadas con combustibles fósiles de aquí a 2040". También prohíbe a los Estados miembros, a partir del 01/01/2025, ofrecer incentivos financieros para la instalación de calderas autónomas alimentadas con combustibles fósiles (apartado 15 del artículo 17).

2.1.2/ DIRECTIVAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE ENERGÍA RENOVABLE (EED Y RED)

En cuanto a las revisiones de las directivas de Eficiencia Energética y de Energía Renovable, medidas del paquete Objetivo 55, cabe destacar que ya han sido aprobadas y publicadas como "**Directiva (UE) 2023/1791⁸** del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida)" y "**Directiva (UE) 2023/2413⁹** del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de octubre de 2023 por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo", respectivamente.

Directiva de Eficiencia Energética (EED)

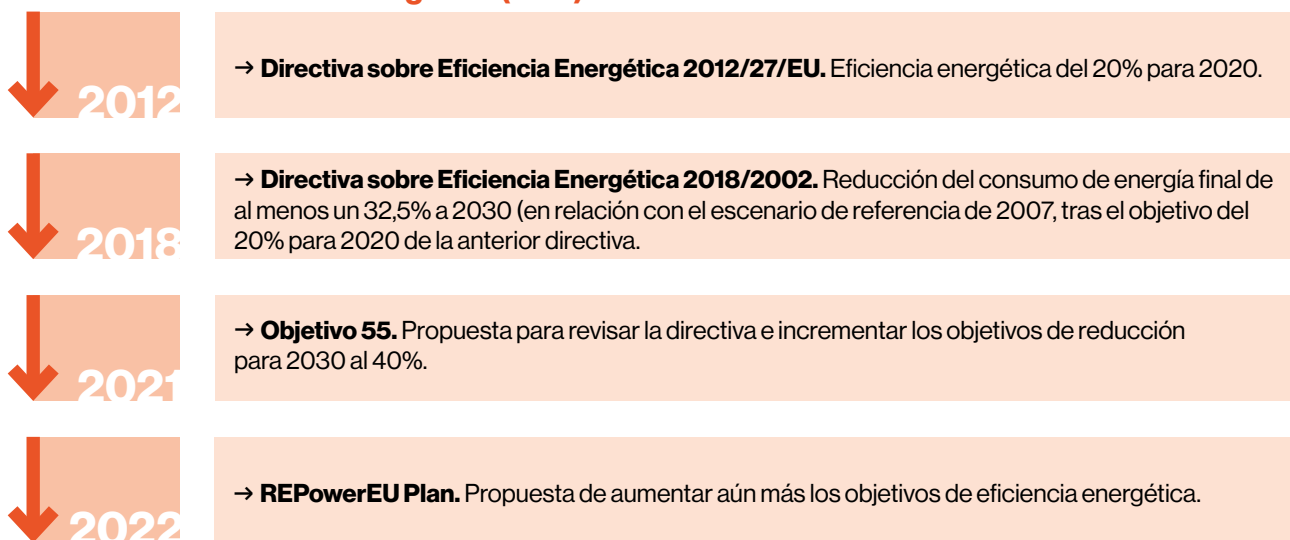


Figura 6. Cronograma de modificaciones de la Directiva de Eficiencia Energética (EED). Fuente: Elaboración propia.

8 [Directiva \(UE\) 2023/1791](#)

9 [Directiva \(UE\) 2023/2413](#)

Revisión de la Directiva de Eficiencia Energética (UE) 2023/1791

→ **Objetivo:** garantizar colectivamente una **reducción adicional del 11,7% en el consumo de energía para 2030**, en comparación con las proyecciones del escenario de referencia para 2020.

→ **En el ámbito de la edificación:** obligación de renovación anual del 3% de los edificios a todos los niveles de la administración pública. También exige planes locales de calefacción y refrigeración en los municipios de más de 45.000 habitantes.

Figura 7. Nueva Directiva de Eficiencia Energética (EED) Fuente: Elaboración propia.

Directiva de Energía Renovable (RED)



→ Energía para el futuro: fuentes de energía renovables: objetivo indicativo de la UE de un 12% de energías renovables para 2010.



→ Directiva sobre biocarburantes y combustibles renovables para el transporte: objetivos nacionales para los biocarburantes.



→ Directiva sobre energías renovables: objetivo de la UE de un 20% de energías renovables para 2020 y objetivos nacionales vinculantes.



→ **Directiva 2018/2004/EU** sobre energías renovables: objetivo del 32% de energías renovables para 2030.



→ **Objetivo 55:** propuesta de la CE de revisar la Directiva y elevar el objetivo para 2030 al 40%.



→ **REPowerEU Plan:** propuesta de aumentar aún más los objetivos renovables.

Figura 8. Cronograma de modificaciones de la Directiva de Energía Renovable (RED). Fuente: Elaboración propia.

Revisión de la Directiva de Energías Renovables EU/2023/2413

→ **Objetivo:** Aumentar la cuota de energías renovables en el **consumo total de energía** de la UE hasta el **42,5% de aquí a 2030, con un complemento indicativo adicional del 2,5% que permitiría alcanzar el 45%.**

→ **Objetivo indicativo:** aumentar las energías renovables en calefacción y refrigeración en un 0,8% al año hasta 2025, y luego un 1,1% al año entre 2026 y 2030.

→ En el ámbito de los edificios, se establece el objetivo de que los edificios cuenten con un 49% de renovables para 2030. Aumentar las energías renovables en calefacción y refrigeración en un 0,8% al año hasta 2025, y luego un 1,1% al año entre 2026 y 2030.

Figura 9. Nueva Directiva de Energía Renovable (RED) Fuente: Elaboración propia.

2.1.3/ MARCO ESTRATÉGICO EN ESPAÑA

Por nuestra parte, en España se cuenta desde 2019 con un Marco Estratégico de Energía y Clima, con tres ejes principales: la mitigación, la adaptación y la transición justa.

Este marco constituye la herramienta clave para lograr el objetivo fundamental de la descarbonización de la economía, mediante el que se dota de un marco normativo y jurídico a todas las medidas que ya se están poniendo en marcha. Las piezas claves que constituyen este Marco son:

- La Ley de Cambio Climático y Transición Energética
- El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030
- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030
- La Estrategia de Transición Justa

Además, se dispone de la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo**¹⁰ que cuenta con un apartado específico para la edificación sostenible.

Concretamente, en el caso **de la edificación existente**, se estima que el 80% del parque edificado en 2050 estará compuesto por edificios que ya existen a día de hoy, por lo que es crítico actuar sobre ellos.

Siguiendo el principio “primero, la eficiencia energética” la Comisión Europea propone la eficiencia energética en la edificación como el primero de los bloques de medidas a acometer.

En este sentido, destaca la Estrategia a largo plazo para la **Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España**, cuya última actualización, en cumplimiento del artículo 2bis de la Directiva 2010/31/UE, se ha presentado en junio 2020, incluyendo el desarrollo detallado de los objetivos, hitos y medidas en este sector.

La **Ley de Cambio Climático y Transición Energética** constituye el marco normativo e institucional para facilitar la progresiva adecuación de nuestra realidad a las exigencias que regulan la acción climática. Esta herramienta facilitará y orientará la descarbonización de la economía española para 2050.

En cuanto al documento estratégico que define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética, el primer **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)** para el periodo 2021-2030, recoge los compromisos de España en materia de clima y energía para la década, siendo el primer gran ejercicio de planificación estratégica integral en energía y clima de nuestro país.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2021-2030) se aprobó el 16 de marzo de 2021. Sin embargo, desde la adopción del PNIEC 2021-2030 se han puesto en marcha diversos instrumentos tanto a nivel europeo como nacional en respuesta al nuevo contexto. Así, el aumento de ambición climática a nivel europeo, plasmado en los paquetes «Objetivo 55» y «REPowerEU», el contexto energético más reciente, la necesidad de reforzar la autonomía estratégica, el progreso en la implementación de las medidas establecidas en el documento anterior, o los avances logrados gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, hojas de ruta, estrategias y medidas han sido algunos de los factores clave que han marcado este proceso de actualización.

10 https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/ELP_2050.pdf y https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Spain_Annexes.pdf

En consecuencia, en la actualidad está en marcha la actualización del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2023-2030)**. Se ha elaborado el borrador que incluye unos objetivos coherentes con la reducción de emisiones adoptada a nivel europeo.

En la siguiente figura se muestra la comparativa entre el PNIEC 2021-2030 vigente y el borrador del nuevo PNIEC 2023-2030:

	Actual PNIEC 2021-2030	Borrador PNIEC 2023-2030
Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990	23%	32%
% renovables en la generación eléctrica	74%	81%
% renovables sobre la energía final	42%	48%
Número de viviendas rehabilitadas	1.200.000	1.377.000
Mejora de la eficiencia energética. Reducción de consumo de energía primaria	39,5%	42%
Mejora de la eficiencia energética. Reducción de consumo de energía final	41,7%	44%
Energía final procedente de renovables en edificios	-	73%
Aumento anual porcentaje renovables, calefacción y refrigeración	0,83% (2021-2025) 1,19% (2026-2030)	1,27% (2021-2025) 2,07% (2026-2030)

Figura 10. Tabla comparativa de objetivos entre el PNIEC 2021-2030 y la propuesta de nuevo PNIEC.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico, 2023. Extracto de la tabla 2.1

Por otra parte, la **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, ERESEE**, tiene por objeto¹¹ el establecimiento de una hoja de ruta con escenarios de intervención, medidas e indicadores de progreso para la rehabilitación energética del parque edificado, residencial y no residencial, público y privado, con el objetivo de transformarlo en un parque de alta eficiencia energética y descarbonizado antes de 2050.

La elaboración de este documento deriva del cumplimiento del mandato europeo regulado en la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo, relativa a la eficiencia energética de los edificios. La primera versión de la Estrategia se publicó en 2014 y ha sido revisada y actualizada en 2017 y 2020.

¹¹ La estrategia también responde al cumplimiento de los Objetivos Estratégicos 2, 3, 4 y 8 de la Agenda Urbana Española, y es una de las actuaciones en materia de planificación previstas en su propio Plan de Acción.

ERESEE 2014

- En cumplimiento de lo establecido por el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética.
- Supuso un importante punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética del sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta para el sector.

ERESEE 2017

- De acuerdo con el citado art. 4 de la Directiva, correspondía actualizar la Estrategia en 2017.
- Marcado carácter cualitativo, dado que en el momento de su redacción no se disponía de nueva información estadística relevante que permitiera abordar una actualización cuantitativa.
- Se centró en el análisis del impacto de las medidas ya adoptadas para impulsar la eficiencia energética en la edificación así como en identificar las nuevas medidas que se consideraban necesarias para que este sector siguiera avanzando.

ERESEE 2020

- En cumplimiento del mandato europeo regulado en la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Establecimiento de una hoja de ruta con escenarios de intervención, medidas e indicadores de progreso para la rehabilitación energética del parque edificado, residencial y no residencial, público y privado, con el objetivo de transformarlo en un parque de alta eficiencia energética y descarbonizado antes de 2050.

Figura 11. Revisiones Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, ERESEE.
Fuente: Elaboración propia

Una vez aprobada la nueva directiva EPBD EU/2024/1275, el plazo de transposición en los Estados Miembros es de 2 años. En el marco de esta transposición los Estados Miembros deben establecer **Planes Nacionales de Renovación de Edificios**, que sustituyan a las Estrategias de Renovación a Largo Plazo (ERESEE) de forma que se conviertan en una herramienta de planificación plenamente operativa, se centren en mayor medida en la financiación, en disponer de trabajadores cualificados, se aborde la pobreza energética, garantice la seguridad de las instalaciones eléctricas y contra incendios y mejoren la eficiencia energética de los edificios menos eficientes.

Alineadas con la ERESEE 2020 cabe destacar dos herramientas:

- **URBAN 3R**. Promovida por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, enfocada a impulsar la regeneración urbana en España y a ayudar a la toma de decisiones para el diseño de planes y estrategias de regeneración a escala urbana, desde la escala de barrio a la municipal: <https://urban3r.es/>

- **renUEva.** Conoce y mejora tu vivienda, promovida por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, permite calcular de forma aproximada el consumo energético de un edificio determinado, ofreciendo diferentes opciones de mejora en el edificio y orientando sobre el cumplimiento de los requisitos necesarios para acceder al conjunto de las ayudas, incentivos fiscales y financiación implementados en el contexto de los fondos Next Generation UE para la rehabilitación residencial. <https://renueva.five.es/>

Finalmente cabe destacar los **Estudios del consumo de los hogares españoles (Serie SPAHOUSEC)** para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento (UE) 2019/2146 de la Comisión Europea.

SPAHOUSEC I

- Realizado durante los años 2010 y 2011 para conocer en detalle el consumo de energía en los hogares de España.
- Desagrega el consumo por usos y fuentes energéticas, así como las características del equipamiento por tipo de vivienda, a nivel nacional y por zonas climáticas.

SPAHOUSEC II

- Realizado entre los años 2016 – 2018, complementa al estudio anterior y esta dirigido a profundizar y a actualizar el conocimiento disponible del sector residencial.
- Determina y analiza el consumo térmico de gas natural de los hogares españoles (viviendas principales) equipados con sistemas individuales de calefacción.
- Medición in situ de los consumos de gas natural en servicios de calefacción. Se contó con un panel de 600 hogares para realizar las mediciones de consumo y el posterior tratamiento estadístico de la información recopilada. En paralelo, se llevó a cabo una encuesta sobre una muestra representativa de 4.400 hogares, dirigida a evaluar la disponibilidad y el comportamiento asociado al uso de los equipos en los hogares dotados de sistemas individuales de calefacción.

SPAHOUSEC II

- IDAE inició el 29 de marzo de 2021. Dirigido al análisis del consumo energético de los hogares españoles.
- Para ello se recopilaron datos de consumo energético en una muestra de hogares a lo largo de 2021.
- IDAE anuncia su publicación de forma inminente.

Figura 12. Revisiones Estudios SPAHOUSEC Fuente: Elaboración propia.

2.1.4/ NORMATIVA TÉCNICA EN ESPAÑA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

El **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios y sus instalaciones, y está definido en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

El CTE constituye igualmente un instrumento para la **transposición de las directivas europeas**.

El Real Decreto que regula el Código Técnico de la Edificación (Parte I), se complementa con los Documentos Básicos (Parte II), que determinan la forma y condiciones en las que deben cumplirse las exigencias para alcanzar la seguridad, salubridad y calidad general adecuada. En particular, contiene el **Documento Básico de Ahorro de Energía** donde se establecen las exigencias básicas en eficiencia energética y energías renovables que deben cumplirse en los edificios de nueva construcción y en las intervenciones en edificios existentes.

Obligación básica

- Limitación necesidades totales de energía del edificio ($C_{ep,tot}$).
- Limitación consumo de energía procedente de fuentes no renovables ($C_{ep,nren}$).

Obligaciones adicionales

- Respecto al diseño y construcción del edificio, con el fin de reducir la demanda de energía necesaria para alcanzar las condiciones de confort, de acuerdo a su uso y a las condiciones climáticas del entorno.
- Respecto a la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación para que aseguren el confort y una calidad del aire adecuada.
- Respecto a la incorporación de sistemas de producción de energía renovable, preferentemente en el propio edificio, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar la huella ecológica de los edificios.
- Respecto a las condiciones y necesidad de incorporar las infraestructuras necesarias en los edificios que posibiliten la recarga de vehículos eléctricos.

Figura 13. Obligaciones del DB-HE Revisiones Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, ERESEE. Fuente: Elaboración propia.

El CTE ha sido modificado a lo largo del tiempo con sucesivas actualizaciones, permitiendo mantener un documento actualizado a las exigencias europeas.

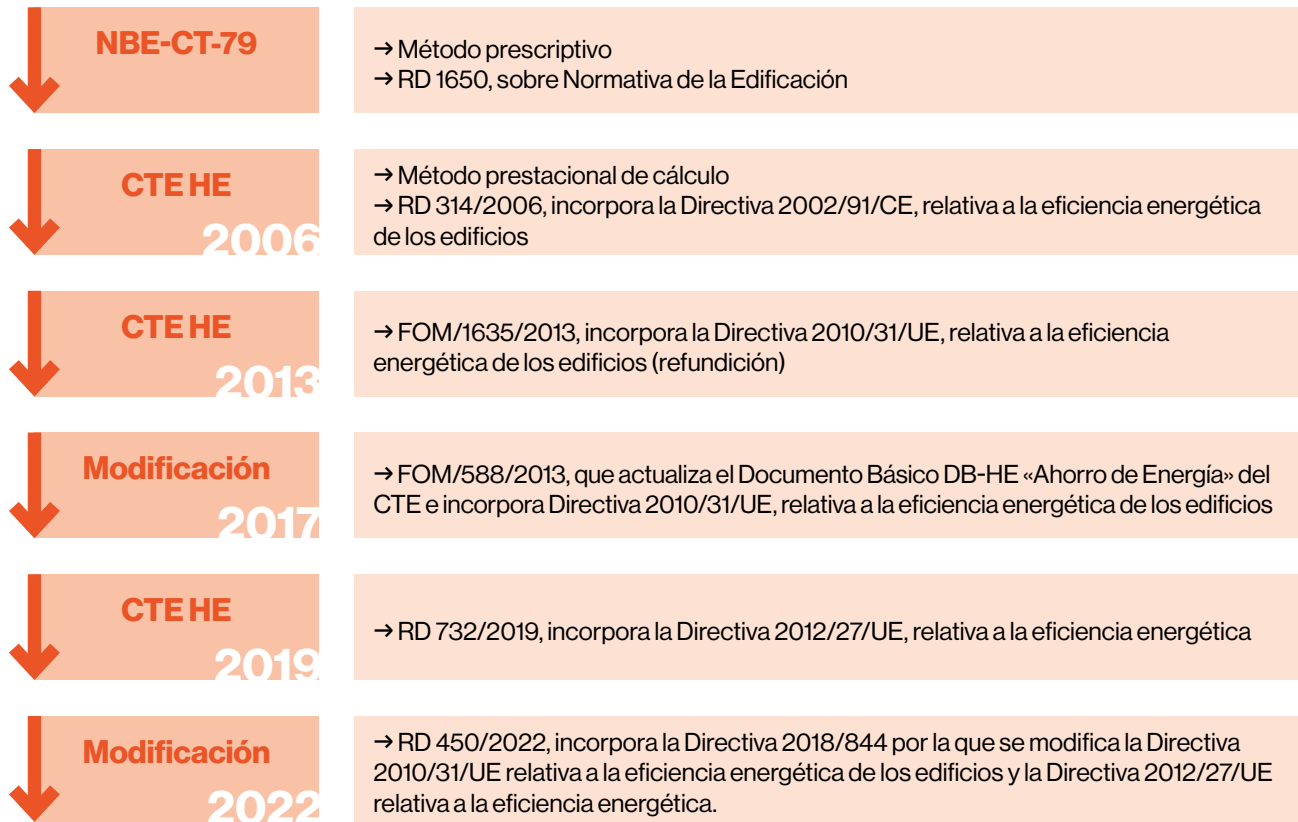


Figura 14. Cronograma de modificaciones del CTE. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se trata de ilustrar los sucesivos cambios y nuevos conceptos introducidos en el CTE.

	CTE 2006	CTE 2013	CTE 2017	CTE 2019	Modificación 2022
HE0	-	Consumo de energía primaria no renovable	Energía Primaria no renovable Energía primaria Total	Limitación del consumo también en edificios existentes	
HE1	Demanda edificio Referencia	Demanda de calefacción y refrigeración Calidad de la envolvente	Control demanda energética Calidad de la envolvente	Mejora diseño pasivo y envolvente térmica Control solar	
HE2	RITE	RITE	RITE	RITE	
HE4	Solar Térmica ACS	Solar Térmica ACS Contribución mínima en función de la zona	Energía renovable ACS 60-70% cubierto por renovables	Energía renovable ACS y climatización piscina cubierta	
HE5	Solar fotovoltaica	Solar fotovoltaica Potencia mínima a instalar	Generación energía eléctrica Potencia mínima a instalar	Generación energía eléctrica con fuentes renovables propias	Aporte mínimo renovables eléctricos en uso residencial privado
HE6					Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (% plazas parking)

Figura 15. Cambios introducidos en las sucesivas modificaciones del CTE. Fuente: Elaboración propia.

Profundizando más en los cambios que atañen a este estudio, cabe destacar los siguientes:

	Descripción
HE0	→ Limitación del consumo no renovable y total en edificios existentes: para el uso residencial privado los valores límite de consumo para las intervenciones de cambio de uso y reforma en edificación existente son superiores (menos exigentes) a los de obra nueva.
HE4	→ La energía solar térmica deja de ser la única fuente de energía renovable considerada en la preparación de ACS y se incorporan otras opciones como la aerotermia, geotermia, biomasa o la solar fotovoltaica vinculada a sistemas de preparación mediante vector eléctrico. Se unifican las exigencias a todo el país y desaparece el coeficiente climático. → Energía renovable, cogeneración o energía residual (incluso fuera del edificio) e incluye red urbana. → Bomba de calor como fuente de energía renovable. Utiliza el SCOP (rendimiento medio estacional) de la bomba de calor para cuantificar la cantidad de energía que se considera renovable. El mínimo SCOP o SPF para considerarse renovable es 2,5.
HE5	→ Generación mínima de energía eléctrica. → Obligación de incorporar instalaciones renovables para los edificios residenciales → Reducción de 3.000 a 1.000m ² la superficie mínima a partir de la cual es obligatorio incorporar sistemas de generación eléctrica renovable para edificios de nueva construcción, o las ampliaciones y reformas de edificios existentes.
Nueva HE 6	→ Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

Figura 16. Principales cambios del actual CTE. Fuente: Elaboración propia.

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE)

Por su parte el **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)** establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de equipos y sistemas de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.

El RITE establece diversas exigencias en eficiencia energética como, por ejemplo:

- Rendimientos mínimos en los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Condiciones de aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Condiciones de regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados.
- Utilización de energías renovables disponibles, es decir, energía eólica, energía solar (solar térmica y solar fotovoltaica) y energía geotérmica, energía undimotriz y otros tipos de energía oceánica, energía hidráulica y energía procedente de biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, y biogás.
- Incorporación de subsistemas de recuperación de energía y aprovechamiento de energías residuales.
- Sistemas obligatorios de contabilización de consumos en el caso de instalaciones colectivas.
- Desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- Desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.

El actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) se aprobó el 20 de julio de 2007 por el Real Decreto 1027/2007 y ha sufrido hasta ahora varias modificaciones.

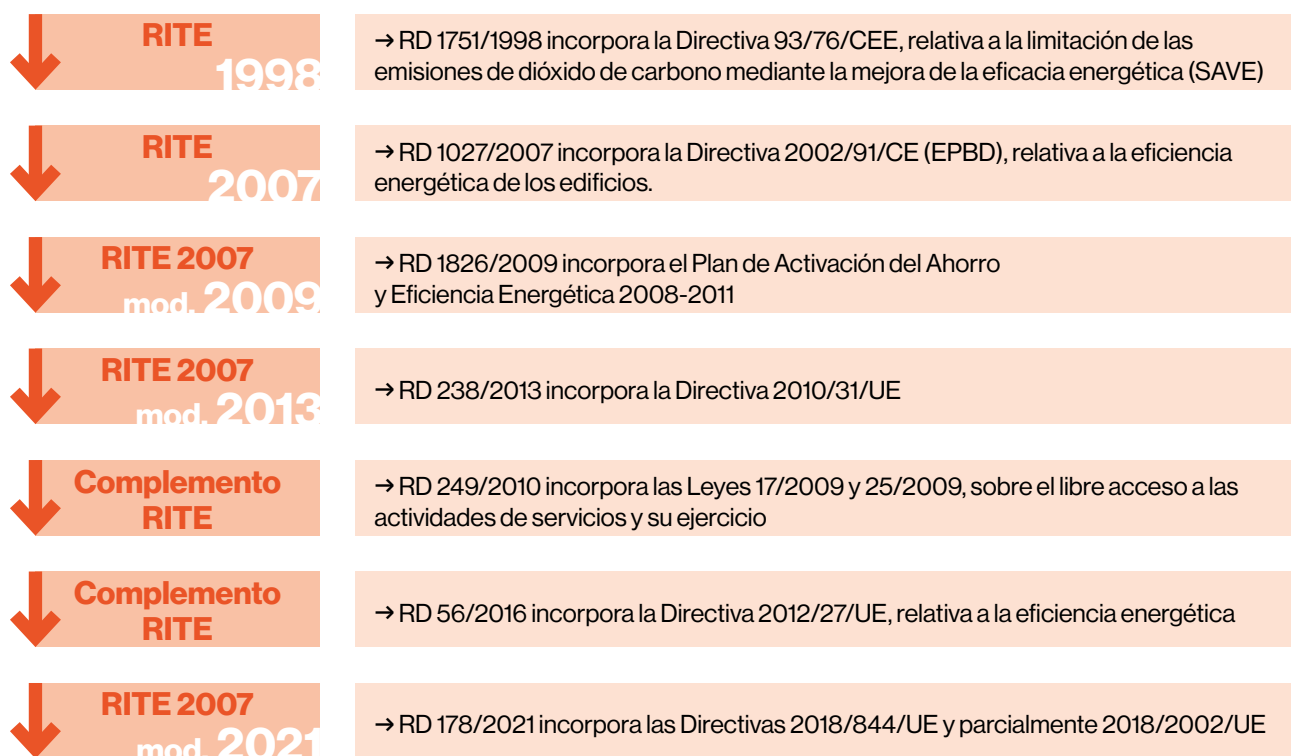


Figura 17. Cronograma de modificaciones del RITE. Fuente: Elaboración propia.

La última actualización del RITE de 2021 pretende contribuir al objetivo de mejora de la eficiencia energética del PNIEC, estableciendo mejoras en dos aspectos principales: **Instalaciones más eficientes y contadores inteligentes energéticos y de consumo**. Esto conlleva un impulso hacia las energías renovables.

Justificar la instalación de un sistema convencional

→ Se acompañará de una comparativa que demuestre la elección de un sistema que no sea más eficiente y sostenible.

Usar fuentes renovables en los edificios

→ Además de estudiar la eficiencia de una instalación antes de instalarse, sustituirse o mejorarse, en aquellas a reformar se propondrán alternativas de alta eficiencia que incluyan sustituir los equipos mediante combustibles por otros de fuentes renovables.

Instalaciones combinadas bajo inspección periódica

→ Lo serán aquellas para uso simultáneo de calefacción, ventilación y agua caliente sanitaria (ACS) de fuerte potencia nominal (>70kW). En cambio, serán menos las instalaciones de uso únicamente de calefacción sometidas a inspección (también >70kW).

Contabilización de consumos

→ Cuando la instalación satisfaga a varios usuarios se equipará con un sistema para que cada uno conozca su consumo de energía y permita el reparto de gastos en función de ello, también para ACS.

Figura 18. Principales cambios en la actualización del RITE de 2021. Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

En cuanto a la **Certificación energética de los edificios** que tiene como objetivo promocionar la eficiencia energética en los edificios y la utilización de energías renovables para cubrir sus necesidades de energía y reducir las emisiones de CO₂, se establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios, un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio para su evaluación y comparación con la de edificios de la misma zona climática.

Al igual que el resto de las normativas, ha sido modificado en varias ocasiones para adaptarse a las exigencias europeas que se resumen en la figura.

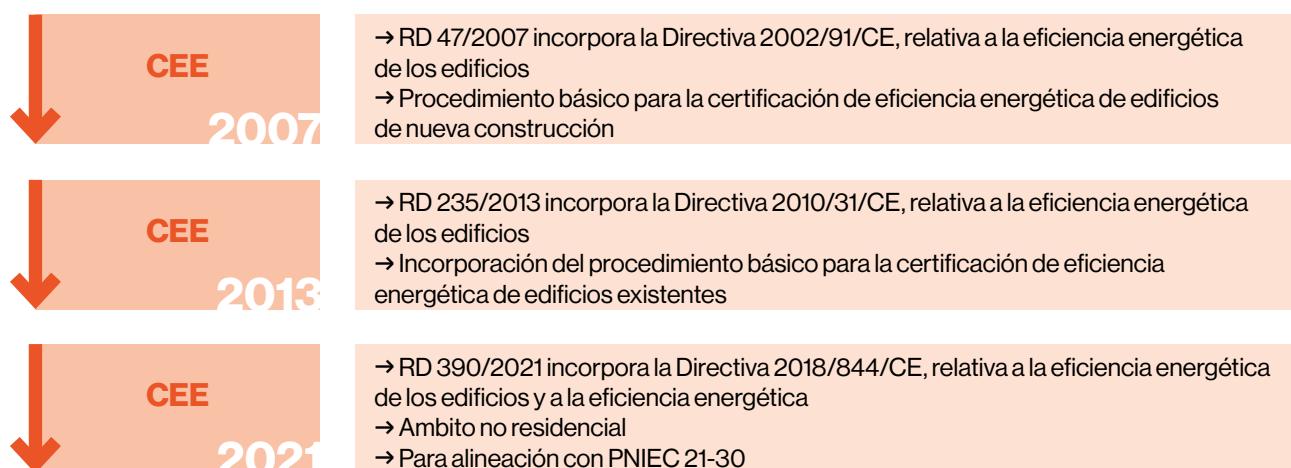


Figura 19. Cronograma de modificaciones de la normativa de certificados energéticos. Fuente: Elaboración propia.

2.2/ ANÁLISIS DEL ESCENARIO ACTUAL

En esta sección se analizan los datos de dos fuentes principales: el **Censo de Población y Viviendas 2021** y la **Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas**, del 2021, que se hace para complementar la información recogida por el Censo.

La diferencia principal entre ambas fuentes es que el Censo recoge todo el universo de viviendas familiares (principales y no principales), y la encuesta analiza una muestra de 172.444 viviendas principales, parte de cuyos resultados se extrapolan a nivel nacional para el conjunto de viviendas principales.

Se ha trabajado con ambas fuentes y con estimaciones propias en base a ellas, con el objetivo de **dimensionar el reto que suponen las calderas colectivas en España**.

2.2.1/ CARACTERÍSTICAS DEL STOCK DE VIVIENDAS A NIVEL NACIONAL

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Viviendas 2021, el **volumen total de viviendas familiares es de 26.626.383**, de las cuales **un 70% (18.539.196)** son **viviendas principales**.



Figura 20. Número total de viviendas principales y no principales. Censo de Población y Viviendas 2021. Elaboración propia.

Para analizar las **viviendas por época constructiva** se han agrupado en 3 periodos principales en base a los datos disponibles en el Censo (por décadas constructivas) en función de los siguientes hitos:

- **Anterior a 1981:** como periodo constructivo previo a la Norma Básica NBE-CT-79, que tiene como objetivo establecer las condiciones térmicas a los edificios.
- **Entre 1981 y 2010:** periodo en el que ya se aplica la NBE-CT-79 y los edificios cuentan con mejores condiciones de aislamiento.
- **Posterior a 2010:** periodo en el que ya se encuentra en vigor el CTE (2006) y con ello comienza la integración de renovables.

Tal como se puede ver en la siguiente figura (Figura 21) el stock de viviendas presenta su mayor porcentaje (49%) en el periodo anterior a 1981, aunque presenta un volumen similar (45%) concentrado entre las tres décadas de 1981 a 2010.

	Viviendas principales	Viviendas no principales	Viviendas totales
Antes de 1981	9.108.606 (49%)	3.934.881 (49%)	13.043.511 (49%)
1981-2010	8.576.979 (46%)	3.307.140 (41%)	11.884.149 (45%)
Posterior a 2010	468.579 (3%)	266.085 (3%)	734.670 (3%)
No consta	385.032 (2%)	579.027 (7%)	964.053 (4%)
Total	18.539.196	8.087.133	26.626.383

Figura 21. Viviendas principales, no principales y totales en número absoluto y porcentaje por época constructiva. Censo de Población y Viviendas 2021. Elaboración propia.

En la siguiente figura (Figura 22) se presentan los mismos datos de la tabla anterior de manera gráfica, mostrando la distribución entre viviendas principales y no principales por cada uno de los periodos analizados.

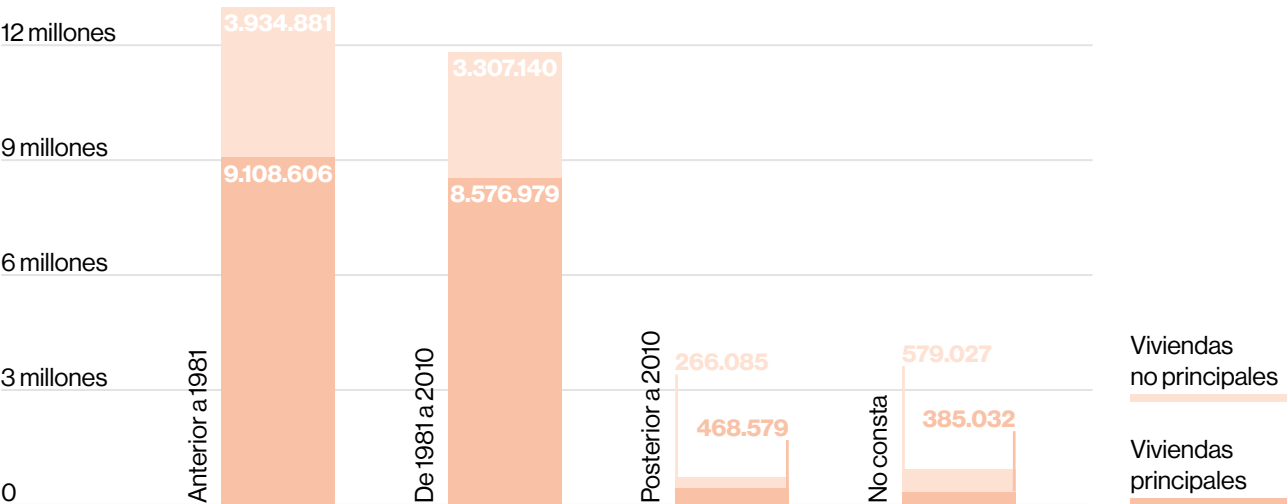


Figura 22. Número total de viviendas principales y no principales por época constructiva. Censo de Población y Viviendas 2021. Elaboración propia.

Analizando la distribución de viviendas por zona climática¹² (Figura 23), las que concentran mayor número de viviendas son las C, B y D siendo la D3 la que presenta mayor volumen y la B3 la siguiente mayor. En cuanto a vivienda principal la D3 aglutina el mayor número de viviendas (3.516.309 viviendas), aunque en relación con la vivienda secundaria es la B3 la que tiene el mayor volumen, con un total de 1.416.249 viviendas.

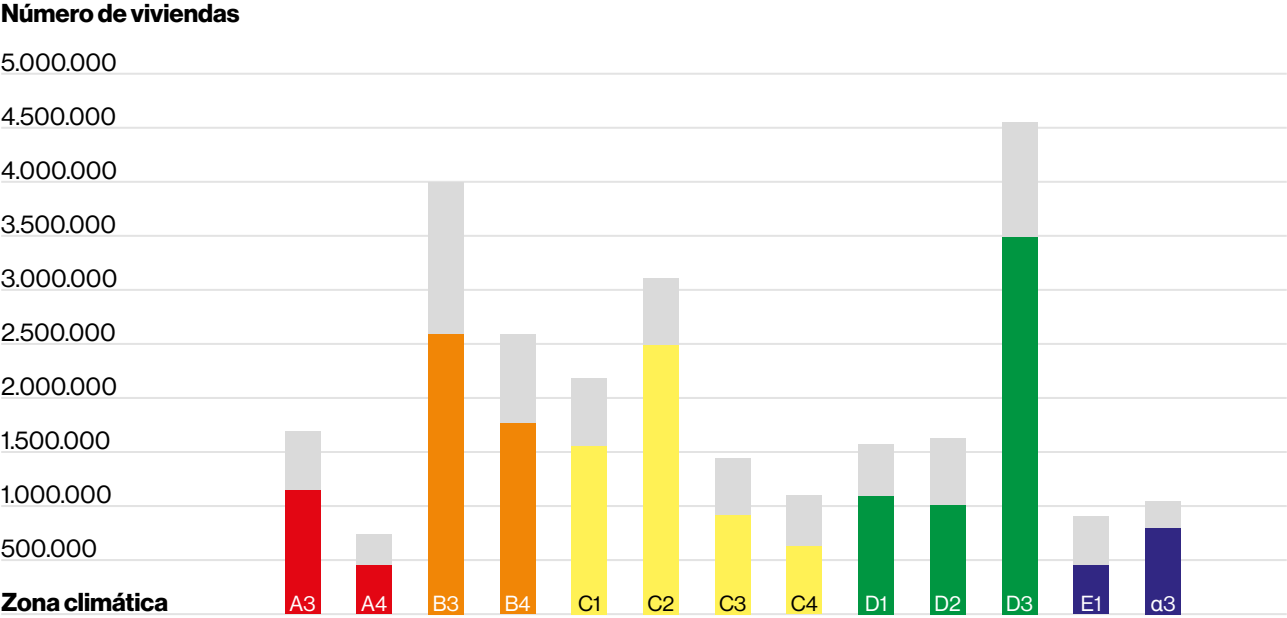


Figura 23. Número total de viviendas principales (cada color representa una zona climática de invierno: rojo – A, naranja - B, amarillo – C, verde – D y azul – E y α) y no principales (gris) por zona climática. Censo de Población y Viviendas 2021. Elaboración propia.

Zona climática	Viviendas principales	Viviendas no principales	Total de viviendas
A3	1.154.385	519.867	1.674.264
A4	477.087	278.367	755.469
B3	2.598.837	1.416.249	4.015.059
B4	1.776.990	900.105	2.677.116
C1	1.539.027	617.163	2.156.202
C2	2.496.744	607.725	3.104.463
C3	896.994	493.401	1.390.404
C4	680.544	391.695	1.072.224
D1	1.091.100	487.110	1.578.225
D2	1.032.189	634.722	1.666.908
D3	3.516.309	1.044.351	4.560.693
E1	458.652	427.992	886.626
α3	820.338	268.386	1.088.730
Total general	18.539.196	8.087.133	26.626.383

Figura 24. Número de viviendas principales, no principales y total por zona climática. Censo de Población y Viviendas 2021. Elaboración propia.

12 La asignación de las viviendas por zona climática se ha hecho en base a la zona climática de la capital de la provincia.

2.2.2/ CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS CON CALDERA COLECTIVA

A continuación, y con el objetivo de **comprender mejor el volumen de viviendas con caldera colectiva** se ha analizado más en detalle la *Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas* del año 2021 de dos maneras:

- Analizando los **microdatos** con las respuestas de las viviendas encuestadas, que nos permite extraer cruces de datos más detallados, relacionado por ejemplo el tipo de combustible empleado según el sistema de calefacción que disponen las viviendas encuestadas.
- A partir de los resultados de la encuesta que han sido **extrapolados a nivel nacional** por el propio Instituto Nacional de Estadística. Esos datos elevados contemplan únicamente el universo de las viviendas principales y están disponibles en tablas predefinidas que no contemplan por ejemplo cruces entre el tipo de calefacción y combustible empleado, o respecto a periodos constructivos de mayor detalle (analizando únicamente tres periodos constructivos: anterior a 1971, de 1971 a 1990 y posterior a 1990).

Partiendo de los datos elevados, se estima que, de las 18.810.046 viviendas principales, 15.152.688 disponen de algún medio de calefacción. Respecto al tipo de calefacción, se estima que el **9% de las viviendas principales del país disponen de calefacción colectiva** (lo que supone **1.700.452 viviendas**) frente al 51% de las viviendas principales que disponen de un sistema de calefacción individual (9.472.101 viviendas) y un 21% de viviendas principales (3.980.135 viviendas) que a pesar de no tener instalación disponen de algún aparato que permite calefactar alguna habitación (por ejemplo, radiadores eléctricos). En la siguiente figura (Figura 25) se puede ver la distribución de estas mismas categorías para la muestra encuestada en base al análisis de los microdatos.

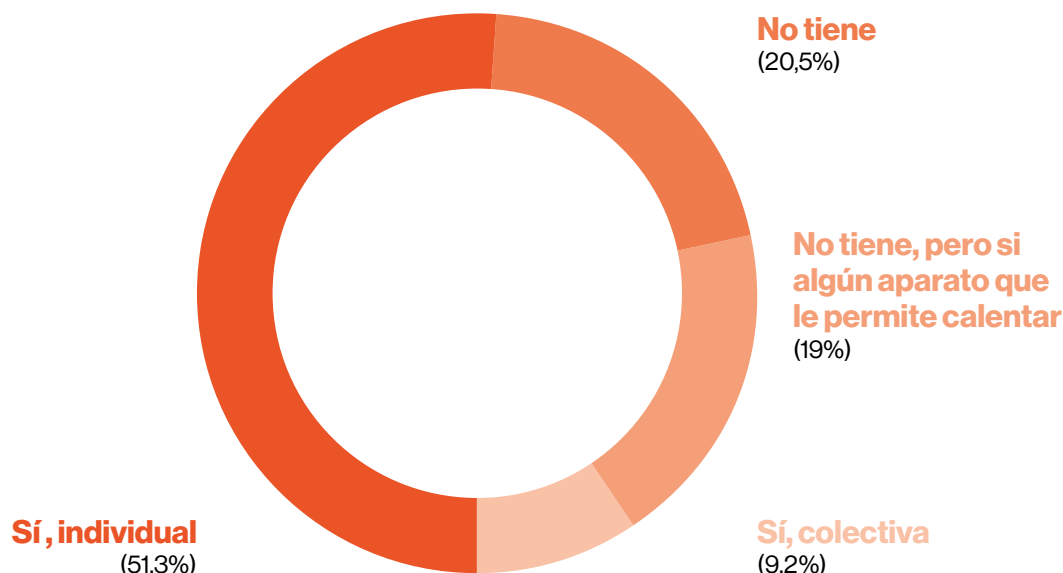


Figura 25. Porcentaje de viviendas principales por tipo de calefacción en la muestra de la encuesta. "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021".

En cuanto a la **época constructiva** atendiendo a las tablas de datos elevados para el total nacional se identifica que (ver Figura 26) de las 1.700.452 **viviendas con caldera colectiva** un 43% son del periodo entre 1971 y 1990 (725.168 viviendas), un 29% posterior a 1990 (494.422 viviendas) y un 28% anterior a 1971 (480.862 viviendas).

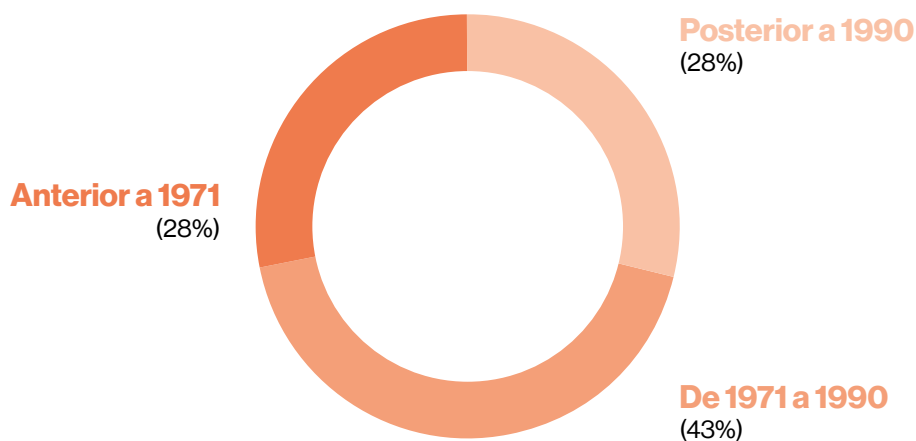


Figura 26. Porcentaje de viviendas principales con caldera colectiva por época constructiva estimados para toda España. "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021".

En el caso de la muestra de la encuesta podemos analizar la relación de las viviendas con caldera colectiva con los periodos constructivos definidos en base a los criterios de eficiencia energética (ya que a través de los microdatos se puede acceder a épocas constructivas de mayor desagregación y se han podido mantener los mismos periodos considerados para el stock nacional de viviendas). Esto permite identificar que un **53% de las viviendas con caldera colectiva** de la muestra **fueron construidas antes de 1981** y el 42% en el periodo 1981-2010.

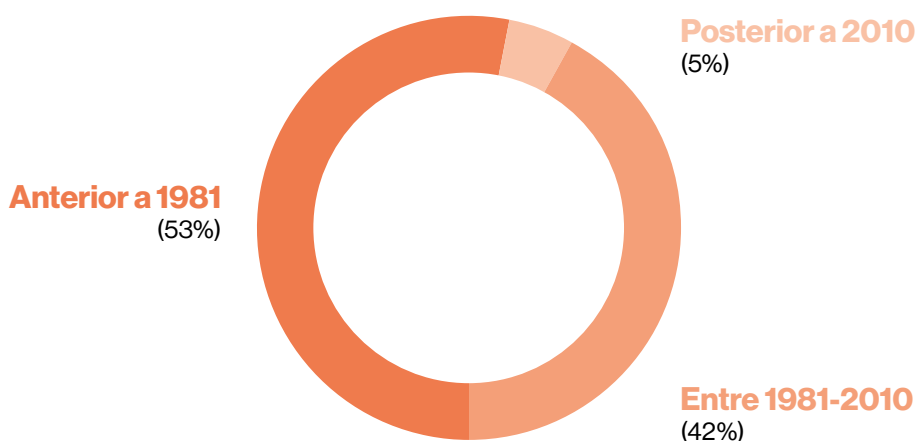


Figura 27. Proporción viviendas principales con calefacción colectiva según la muestra de la encuesta. Fuente: "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021". Elaboración propia.

Esta diferencia de un 25% entre los datos de la muestra y los datos elevados a nivel nacional para el grupo de viviendas más antiguas llama la atención, sobre todo siendo la diferencia entre los dos grupos analizados de una única década (entre 1970 y 1980).

Viviendas con caldera colectiva por década constructiva (muestra encuestada)

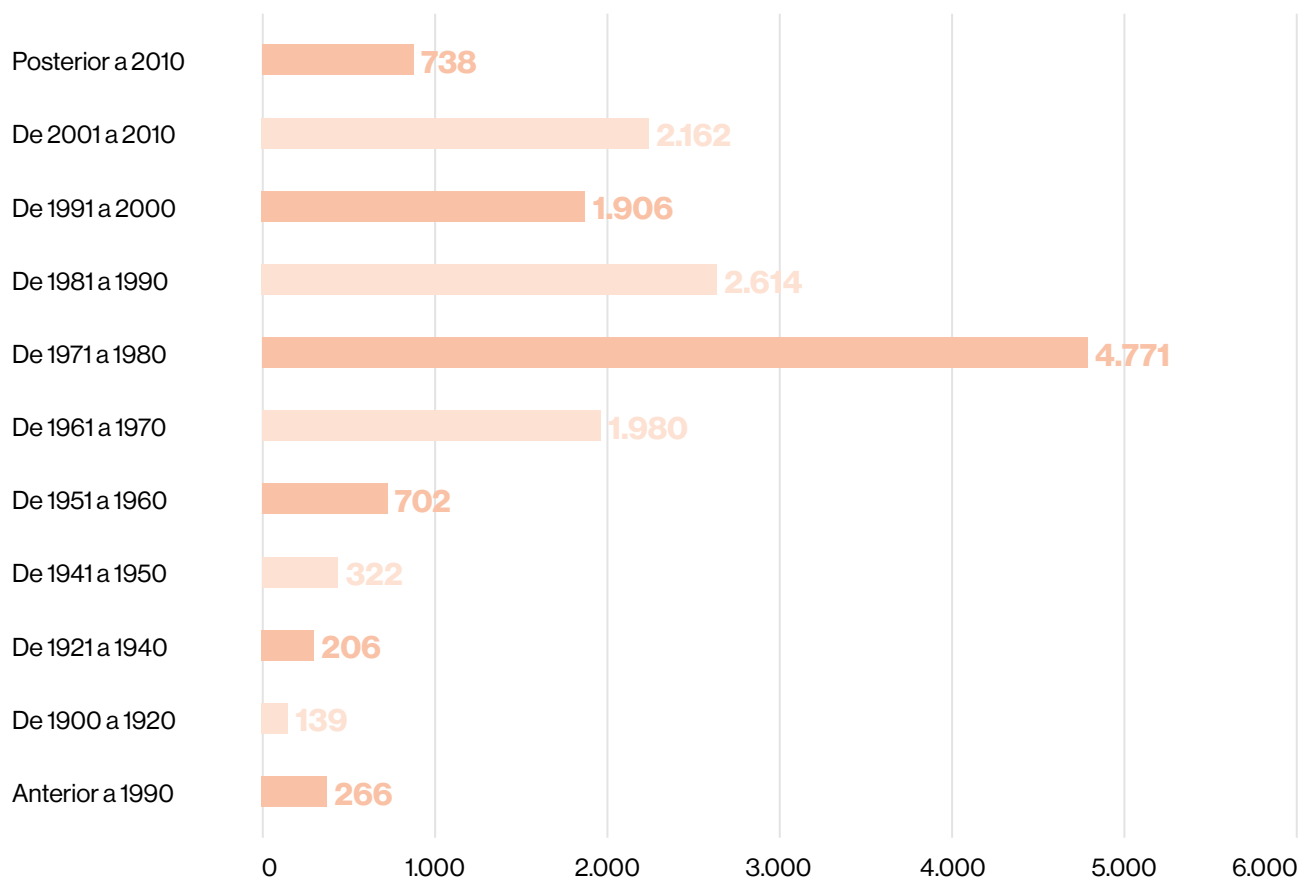


Figura 28. Número de viviendas con calefacción colectiva la muestra de la encuesta por década constructiva.
Fuente: "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021". Elaboración propia.

Revisando los datos la muestra por época constructiva (ver Figura 28), se puede ver que efectivamente la década entre 1970 y 1980 es en la que se construyen más viviendas con caldera colectiva, suponiendo un 30% de las viviendas con caldera colectiva analizadas en la muestra. Esto indica que efectivamente hay un salto importante en esas décadas y refuerza la idea de considerar de manera conjunta el periodo hasta 1980, tanto por volumen de calderas colectivas como por el criterio energético de la edificación. Si se da por buena la distribución de la muestra y se aplican los mismos porcentajes a nivel nacional, **las viviendas con caldera colectiva anterior a 1981 supondrían un volumen de 901.239 viviendas**, las que se encuentran entre 1981 y 2010 supondrían 714.190 viviendas y las posteriores a 2010 supondrían 85.023 viviendas.

Tomando para la muestra no sólo las viviendas con caldera colectiva sino el total de las viviendas encuestadas para los mismos periodos se puede observar que:

- Las viviendas con caldera colectiva suponen el 10% de las viviendas construidas antes de 1981.
- En el periodo constructivo 1981-2010 la calefacción colectiva está presente en el 8% de las viviendas y,
- A partir de 2010, el 16% de las viviendas tienen calefacción colectiva.

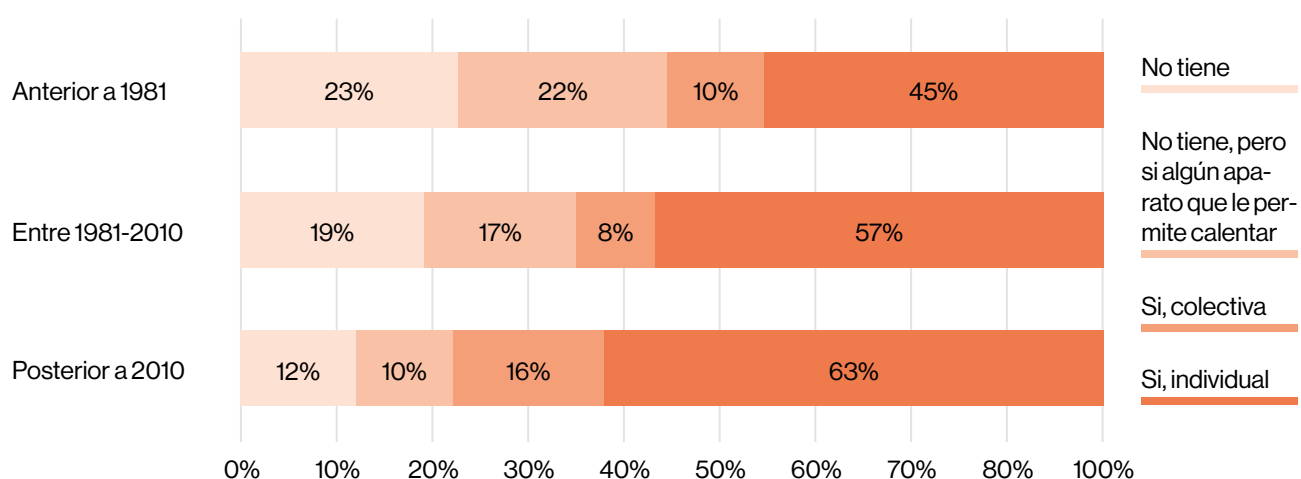


Figura 29. Porcentaje de tipo de calefacción por época constructiva en la muestra de la encuesta con datos agregados por época constructiva. "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021".

Analizando la muestra de las **viviendas con caldera colectiva en función del reparto de combustibles** (ver Figura 30), se puede ver que el 45% utilizan gas natural como combustible de calefacción y el 40% petróleo o derivados.



Figura 30. Porcentaje de viviendas por tipo de combustible para viviendas con calefacción colectiva en la muestra de la encuesta¹². "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021".

Los datos elevados a nivel nacional no muestran tanto detalle como la encuesta en la que están basados, no pudiendo consultar el detalle del combustible cruzado por tipo de caldera y proporcionando además únicamente el desglose entre electricidad, gas natural, petróleo y derivados y otros. Basándonos en esto, de las 15.152.688 viviendas principales que disponen de algún medio de calefacción: 6.113.562 utilizan gas natural como combustible, 5.167.927 utilizan electricidad, 2.032.528 petróleo o derivados y 1.838.672 otros combustibles.

13 La encuesta separa los combustibles renovables en función de si el sistema de calefacción es de combustión u otro. De ahí que la combustible biomasa se cuantifique separadamente de otras renovables.

A pesar de no tener datos elevados al total nacional de viviendas con caldera colectiva por tipo de combustible, sabiendo que son unas 1.700.452 viviendas principales a nivel nacional las que disponen de calefacción colectiva y aplicando el porcentaje de reparto de combustibles de la muestra de la encuesta, obtendríamos la siguiente estimación a nivel nacional por tipo de combustible (ver Figura 31).

Tipo de combustible	Nº de viviendas en la muestra	% en la muestra	Estimación del número de viviendas a nivel nacional
Carbón o derivados	121,00	0,8%	13.018
Electricidad	1.265,00	8,0%	136.092
Renovable (solar, aerotermia, geotermia...)	118,00	0,7%	12.695
Renovable (madera, pellets...)	419,00	2,7%	45.077
Gas butano o propano	422,00	2,7%	45.400
Gas natural	7.081,00	44,8%	761.793
Otros	117,00	0,7%	12.587
Petróleo o derivados	6.263,00	39,6%	673.790
Total	15.806,00		1.700.452

Figura 31. Estimación del número total de viviendas con calefacción colectiva por tipo de combustible usado, calculado a partir de la encuesta. Fuente: "Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021". Elaboración propia.

A continuación, y para el caso de la muestra cruzamos las viviendas con caldera colectiva con el combustible empleado y la época constructiva, observando la progresiva presencia de las energías renovables:

- En el **periodo constructivo anterior a 1981**, el 44% de las calefacciones colectivas se alimentaban de derivados del petróleo y el 43% de gas natural, **suponiendo las renovables un 3%** (principalmente biomasa). Las instalaciones alimentadas mediante electricidad son del 6%.
- En el **periodo constructivo 1981-2010**, se observa el aumento de las instalaciones colectivas de gas natural y el descenso de las de derivados de petróleo. Las instalaciones alimentadas mediante electricidad son del 10% y hay un **3% alimentado con renovables** (2% biomasa y 1% otras renovables).
- En el **periodo constructivo posterior a 2010**, el 64% de las calefacciones colectivas se alimentaban de gas natural y solo el 12% de derivados del petróleo, suponiendo las **renovables un 9%** (4% de solar y otros, y 5% de biomasa). Las instalaciones alimentadas mediante electricidad son del 14%.

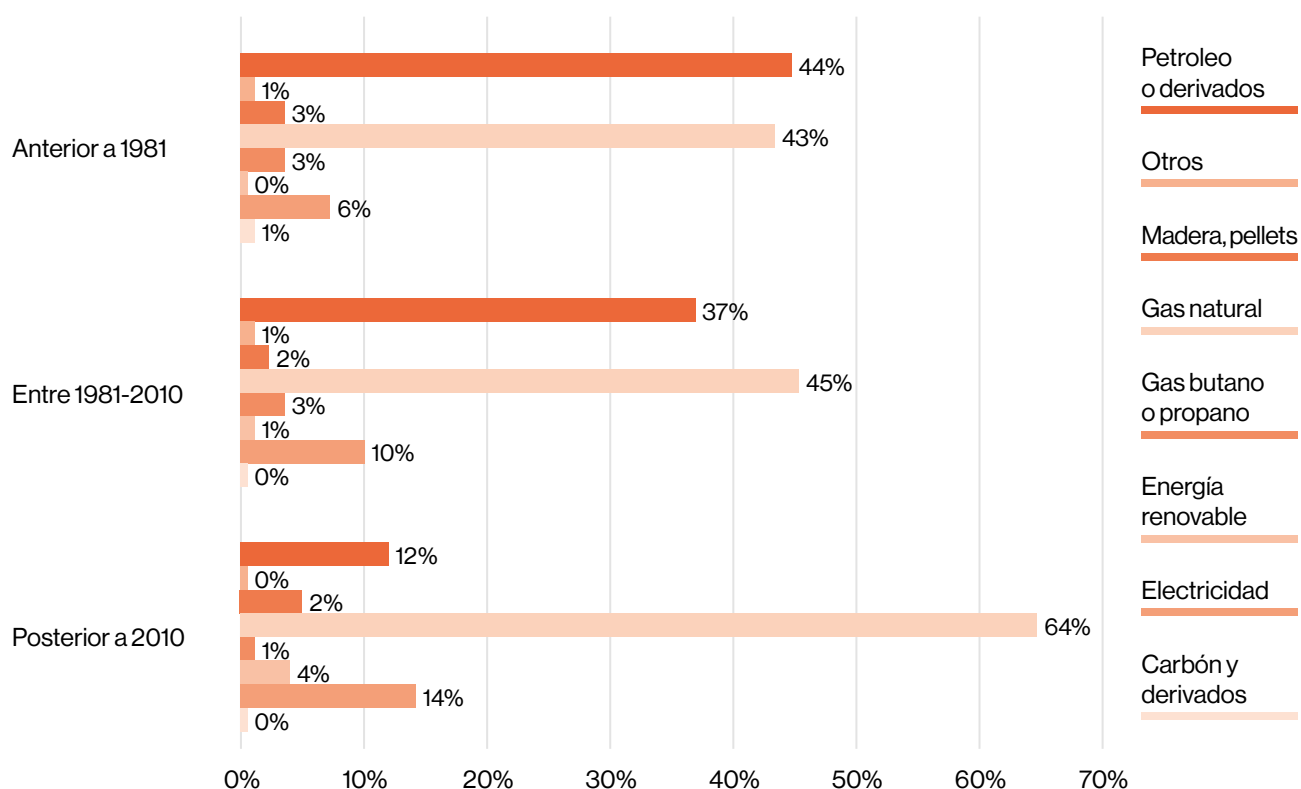


Figura 32. Distribución de combustibles en calefacción colectiva por épocas constructivas. “Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021”.

Sabiendo que el cruce de tantas variables en la muestra no tiene por qué ser representativo del total nacional, pero con ánimo de tratar de estimar lo que supondría en volumen de viviendas, se ha realizado una estimación con los porcentajes de la muestra, que da lugar a la siguiente tabla (Figura 33).

	Anterior a 1981	Entre 1981-2010	Posterior a 2010
Carbón o derivados	10.747	2.245	-
Electricidad	52.015	72.680	11.636
Renovable (solar, geotermia...)	3.009	6.413	3.456
Renovables (madera, pellets...)	24.611	16.460	4.147
Gas butano o propano	23.213	21.163	922
Gas natural	383.881	324.923	54.032
Otros	7.093	5.130	346
Petróleo o derivados	396.670	265.176	10.484

Figura 33. Estimación del volumen de viviendas con caldera colectiva por época constructiva y tipo de combustible calculado a partir de la encuesta. Fuente: “Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. Año 2021”. Elaboración propia.

2.2.3/ ANÁLISIS PROVINCIAL DEL STOCK DE VIVIENDAS

Una vez identificadas las características principales de las viviendas con caldera colectiva, se analiza en esta sección el stock de **viviendas por provincia en relación con las variables más relevantes**. En los anexos 5.1 y 5.2, se presentan los datos del stock de viviendas y de los principales indicadores que se muestran en las figuras de esta sección.

En la siguiente figura, se presentan el número de **viviendas con caldera colectiva por provincia** y el **porcentaje** que suponen **sobre el total de viviendas principales de la provincia**. Se puede apreciar que hay casos como Barcelona, Madrid o Bizkaia, que presentan los mayores volúmenes de viviendas con caldera colectiva y sin embargo este tipo de viviendas suponen un porcentaje inferior al 21% de las viviendas principales de la provincia. Sin embargo, en casos como Navarra o Zaragoza existe un considerable volumen de este tipo de viviendas y representan más del 21% de las viviendas principales de dichas provincias.

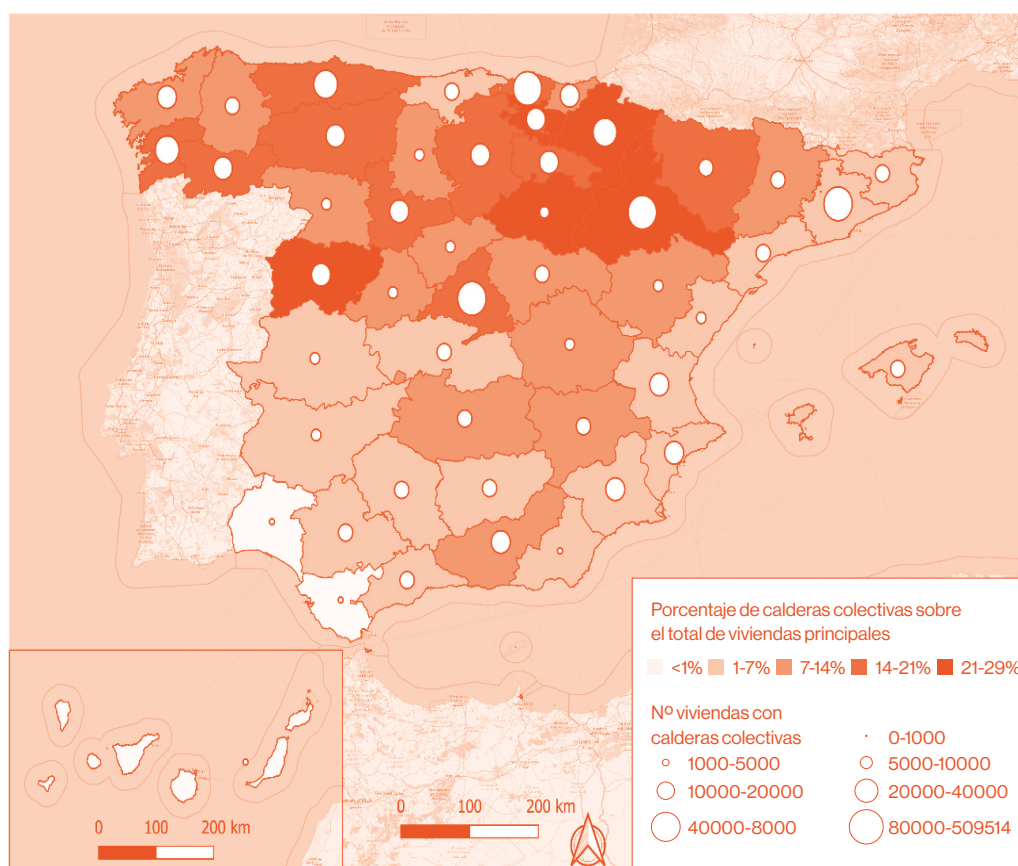


Figura 34. Proporción de calderas colectivas respecto del total por provincias y número de viviendas con calefacción colectiva. Fuentes [Estadísticas] INE, *Censo de población y viviendas 2021*. [Cartográficas] IGN, *Cartografía de límites provinciales, 2024*. OpenStreetmap, *OSM Standard, 2024*.

Analizando la distribución del **total de viviendas con caldera colectiva por provincia** (ver Figura 35) se puede ver que el mayor porcentaje de estas está en Madrid, que concentra un 30% del total nacional de viviendas con calefacción colectiva (509.514 viviendas), seguido por Zaragoza y Barcelona, ambas concentrando un 6,54% (111.283 viviendas en el caso de Zaragoza y 111.221 viviendas en el caso de Barcelona), en cuarto lugar estaría Bizkaia concentrando un 5,20% (88.502 viviendas), Asturias con un 4,06 (69.000 viviendas), Navarra con un 3,76% (63.900 viviendas) y Pontevedra con un 3,08% (52.402 viviendas).

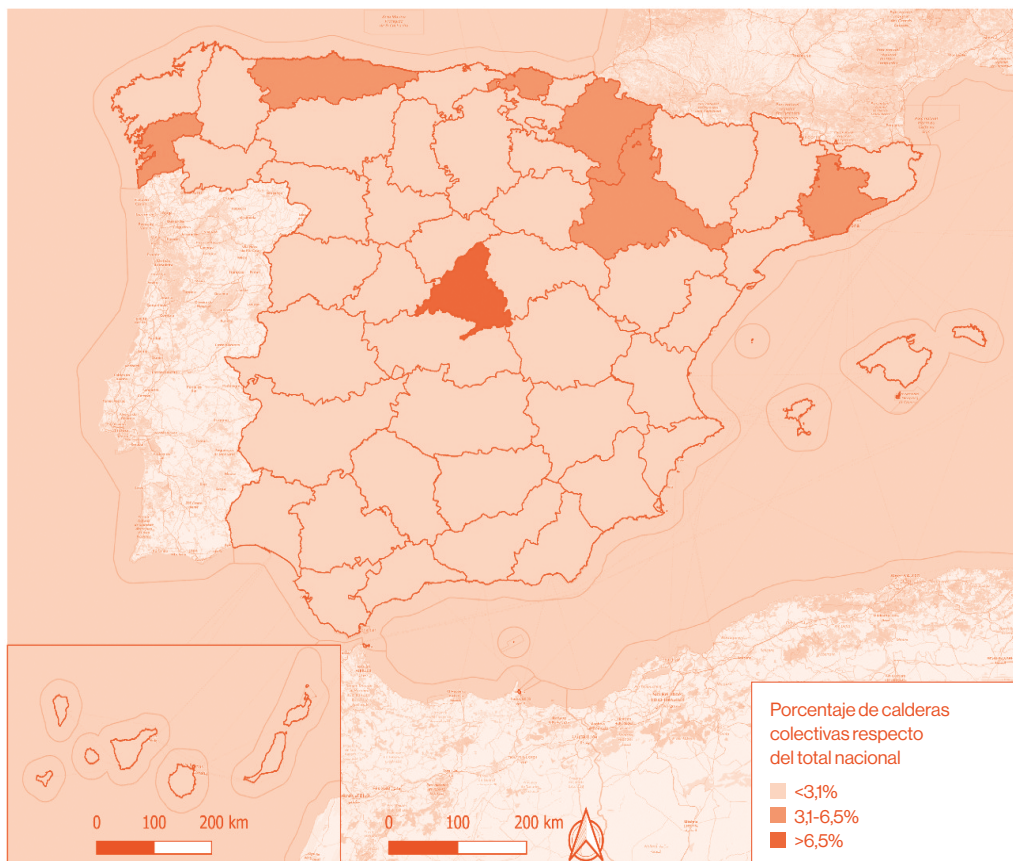


Figura 35. Reparto (%) por provincia de las viviendas con calefacción colectiva. Fuentes [Estadísticas] INE, *Censo de población y viviendas 2021*. [Cartográficas] IGN, *Cartografía de límites provinciales, 2024*. OpenStreetmap, *OSM Standard, 2024*.

En la siguiente figura (ver Figura 36), se muestra el **número y porcentaje de viviendas anteriores a 1981**, entre las que, como se veía en la sección 2.2.2, se concentran el mayor porcentaje de viviendas con caldera colectiva y que además presentan mayor necesidad de rehabilitación y pueden suponer una mayor oportunidad la descarbonización de estos sistemas centrales.

En las cinco provincias que concentraban mayor volumen de viviendas con caldera colectiva (Madrid, Zaragoza, Barcelona, Bizkaia y Asturias) el porcentaje de viviendas anteriores a 1981 supera el 49% de las viviendas totales (principales y no principales) de la provincia.

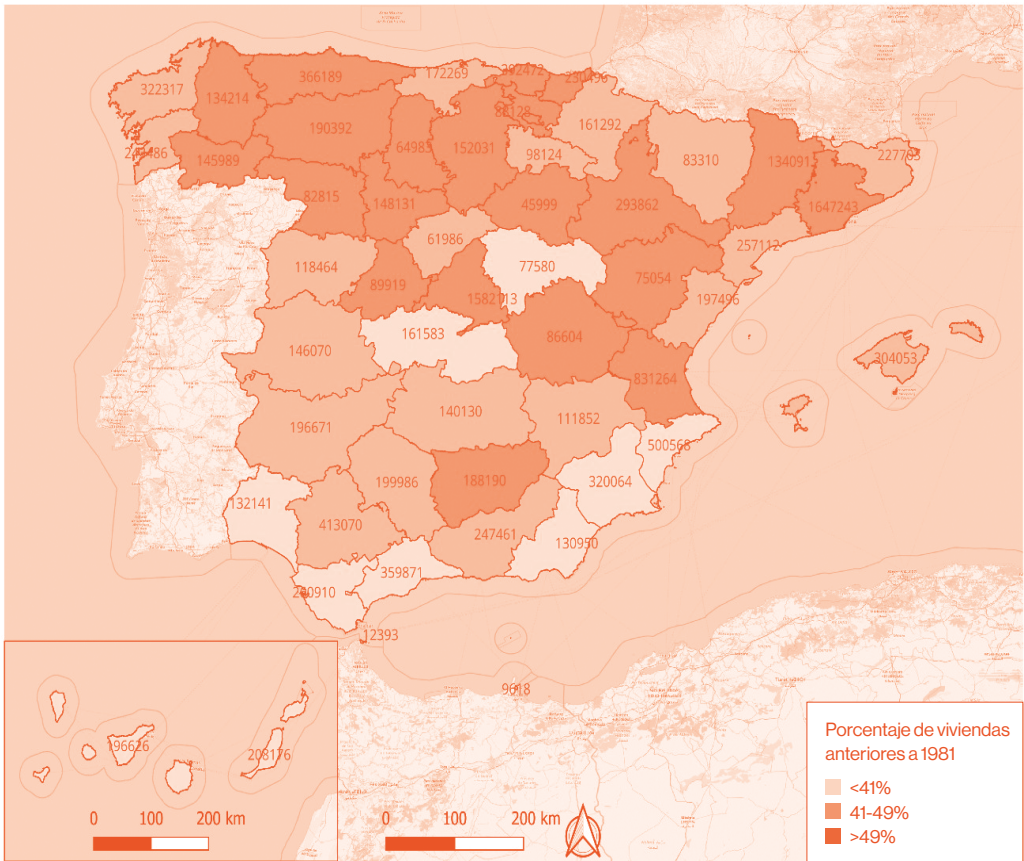


Figura 36. Porcentaje de viviendas y número total de viviendas construidas antes de 1981. Fuentes [Estadísticas] INE, *Censo de población y viviendas 2021*. [Cartográficas] IGN, *Cartografía de límites provinciales, 2024*. OpenStreetmap, *OSM Standard, 2024*.

Analizando además la **demanda de calefacción¹⁴ promedio** de las viviendas plurifamiliares de más de 3 plantas¹⁵ del mismo periodo por capital de provincia se puede identificar aquellas susceptibles de tener caldera colectiva y que podrían verse más beneficiadas de la mejora de la eficiencia energética de los sistemas.

En la Figura 37 se identifican **las mayores demandas de calefacción** y por tanto **mayores oportunidades de ahorro en el consumo tras la rehabilitación**, que se producen en las capitales de provincia de las comunidades de Castilla y León y Navarra, así como de las provincias de: Lugo, Álava, Guadalajara, Cuenca y Teruel. Al mismo tiempo toda localidad ubicada en las zonas climáticas D y E (que pueda diferir del clima de su capital de provincia), dada su rigurosidad invernal, le aplicaría el mismo criterio de oportunidad.

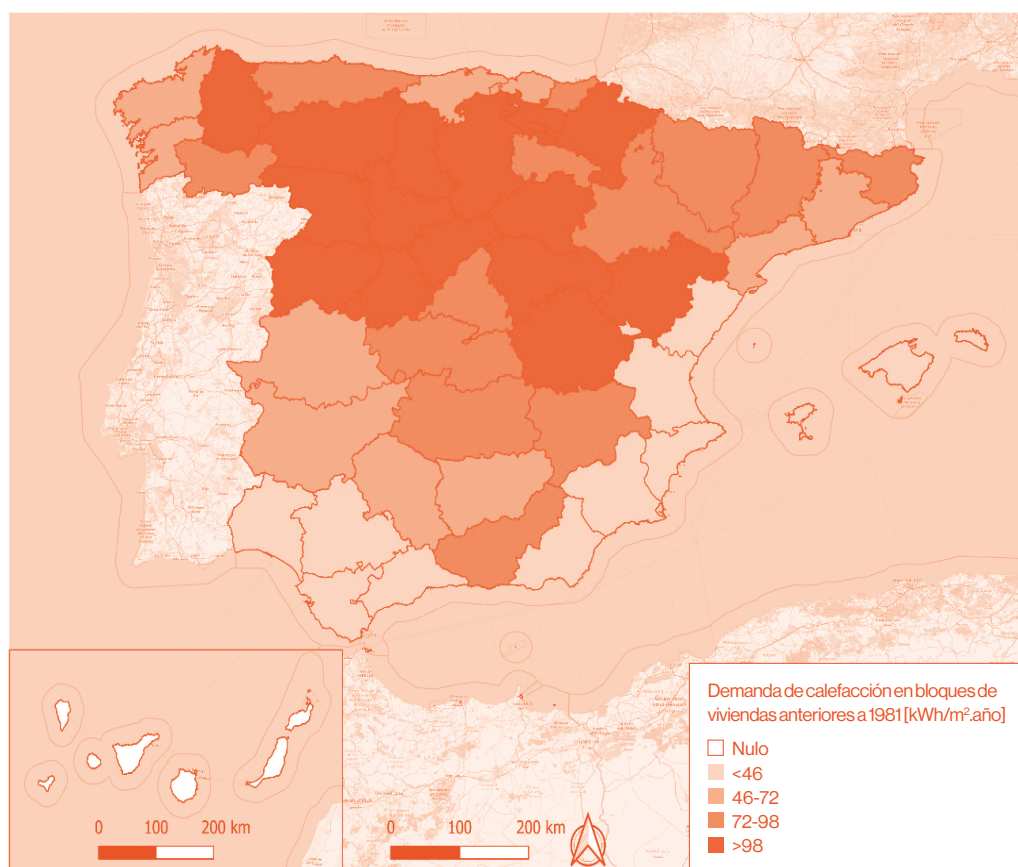


Figura 37. Demanda de calefacción en bloques de viviendas de más de tres plantas anteriores a 1981¹⁵. Fuentes [Estadísticas] Elaboración propia. [Cartográficas] IGN, *Cartografía de límites provinciales*, 2024. OpenStreetmap, OSM Standard, 2024.

14 Basada en los valores de referencia definidos por la ERESEE (https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/planes_estategicos/2_2020_aproximacion_demanda_residencial.pdf).

15 Se han descartado para el cálculo las viviendas unifamiliares y las plurifamiliares de 1 a 3 plantas.

16 La estimación se ha realizado en base a los valores de demanda estimados por la ERESEE por periodo constructivo, tipología de vivienda y provincia, realizando para este cálculo un promedio de los tres periodos constructivos anteriores a 1981 (anterior a 1940, de 1941 a 1960 y de 1961 a 1980) para las viviendas en bloques de viviendas de más de tres plantas.

2.2.4/ CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CONTEXTO

En base a la información analizada, del stock de 26.626.383 de viviendas residenciales del país se disponen de datos estimados para analizar las calderas colectivas sólo para las viviendas principales, que representan un 70% del total de viviendas residenciales y suponen un volumen de 18.539.196.

El porcentaje de **viviendas con caldera colectiva** se ha estimado por el INE en un **9% de las viviendas principales**, lo que supone **1.700.452 viviendas**.

Teniendo en cuenta que los datos analizados para **caracterizar** este universo de **viviendas con caldera colectiva** se basan en estimaciones, los **indicadores** tanto relativos como absolutos **presentan un rango de incertidumbre** y deben ser considerados como **orientativos**.

Por época constructiva se estima que un **53%** de las mismas (**901.239 viviendas**) son **anteriores a 1981**, un **42% (714.190 viviendas)** se encuentran **entre 1981 y 2010** y las posteriores a 2010 supondrían un 5% (85.023 viviendas).

El **87,9% de las viviendas con caldera colectiva (1.494.001 viviendas)** emplean directamente **combustibles fósiles**, de los cuales el **gas natural es el más común** (44,8% del total), **seguido del petróleo o derivados como el gasóleo de calefacción (39,6% del total)**.

Cruzando las viviendas con caldera colectiva con el combustible empleado y la época constructiva, se observa la progresiva disminución del uso directo de gasóleo de calefacción y otros derivados del petróleo, mientras que **va aumentando el uso de gas natural a partir de 1981**. El uso de renovables aumenta considerablemente a partir de la entrada en vigor del CTE suponiendo un 9% de las viviendas con caldera colectiva posteriores a 2010, principalmente biomasa y solar. Asimismo, aumenta la electrificación de los sistemas en este último periodo suponiendo las viviendas con caldera colectiva eléctrica un 14%.

3/

SOLUCIONES PARA EL IMPULSO DE LA DESCARBONIZACIÓN DE CALEFACCIONES CENTRALES

3.1/ UNA VISIÓN INTEGRAL DE LOS EDIFICIOS

La descarbonización de calefacciones centrales no puede desvincularse de la **mejora de la envolvente térmica**. Aunque no es una componente del sistema de calefacción centralizado, sus características afectan directamente al dimensionamiento de los equipos y, por tanto, a sus emisiones.

En algunos casos, contar con esta disminución de demanda es la única forma de optar por una sustitución por un equipo viable técnica y económicamente. Una mejora del comportamiento pasivo de la envolvente térmica del edificio reducirá la carga térmica de los espacios acondicionados que lo componen, y, en consecuencia, requerirá de equipos de producción más pequeños. Incluso podría hacer viable en algunos casos la no sustitución de las unidades terminales existentes en las viviendas.

Por eso, siempre se debería **priorizar** la mejora de la envolvente térmica a través de **medidas pasivas** o, al menos, valorar que pueda realizarse en un futuro cercano, para evitar, por ejemplo, un sobredimensionamiento de los equipos o la realización de gastos innecesarios

Describimos los aspectos clave que hacen tan interesante la rehabilitación energética de la envolvente:

- En primer lugar, reducir la demanda: La rehabilitación de la envolvente previa a la renovación del sistema de calefacción reduce la demanda del edificio, por lo que evita el sobredimensionamiento de la instalación, lo cual conlleva ahorros en la inversión y ahorros en el espacio requerido para la instalación.
- Evitar sobre dimensionamiento de equipos: En edificios donde no sea posible acometer la rehabilitación de la envolvente antes de la renovación del sistema de calefacción, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que vaya a ocurrir en el futuro y, por tanto, realizar la selección de los equipos y sus potencias teniendo en cuenta que la demanda se verá reducida una vez se acometa la rehabilitación.
- Y, por último, es la forma de poder reutilizar los elementos terminales en las viviendas. El aumento del confort de la vivienda mediante medidas pasivas puede derivar en que la instalación de elementos terminales en las viviendas se pueda mantener y utilizar en combinación con equipos que proporcionan agua a baja temperatura, como la bomba de calor (geotermia, hidrotermia y aerotermia), sin necesidad de acometer la reforma de la instalación de distribución de calefacción dentro de la vivienda

A su vez, la eficiencia energética ha de tratarse de forma integrada con el resto de aspectos de la edificación: la habitabilidad, la conservación y la accesibilidad, entre otros, dentro una **visión global de la edificación**. Aunque no es objeto del presente estudio, es importante que exista este análisis integral de la edificación para no intervenir de forma parcheada, huyendo de actuaciones que perjudiquen otras partes del edificio, resuelvan a medias los problemas o impidan solucionar otros aspectos paralelamente. El conocimiento global facilita la **planificación y coordinación** de todas las actuaciones que requiere nuestro edificio. Programar las obras con una visión global y de la mano de un/a profesional cualificado/a tiene muchos beneficios, entre ellos, un **mejor resultado y el ahorro económico**.

Por todo ello, es importante que, en el desarrollo de **políticas de descarbonización**, de instrumentos y de herramientas, se apoyen **actuaciones integrales** o que, en cualquier caso, las actuaciones parciales estén

justificadas dentro de un estudio integral del edificio. De esta manera se apoyará la visión global y la adopción de un orden adecuado en las actuaciones, que evite duplicar esfuerzos y realizar actuaciones que tengan que deshacerse en un futuro.

3.2/ LA CENTRALIZACIÓN ACELERA LA DESCARBONIZACIÓN

A pesar de que existen ciertas particularidades para la intervención y la gestión en los sistemas centralizados, su forma de organización centralizada permite acelerar su descarbonización por diversos motivos:

- El funcionamiento centralizado permite una **mayor eficiencia en la gestión** del sistema durante su funcionamiento, ya que la gestión de un solo sistema de calefacción que agrupa a muchas viviendas abre la puerta a una mayor profesionalización de esta.
- Mayor eficiencia en la gestión de mejoras. La existencia de un equipo centralizado permite analizar y aplicar de forma más clara las posibilidades de mejora
- La **concentración de usuarios conectados a un mismo sistema de calefacción** hace que la descarbonización de viviendas sea más rápida cuando salen adelante este tipo de proyectos, ya que sólo es necesario descarbonizar un sistema y plantear **una única intervención de descarbonización** del sistema que afecta a todas las viviendas a las que da servicio.
- Facilita la **lucha contra la pobreza energética** y otras situaciones de desigualdad, ya que establece un sistema solidario entre todas las viviendas, garantizando un suministro mínimo de calefacción y/o agua caliente sanitaria.
- Permite mantener una **visión global del edificio**, planteando intervenciones más ambiciosas y planificadas y que, sobre todo, soluciones de raíz la descarbonización y el confort.
- Hace más viable la intervención por el reparto de costes
- La **escala de edificio** cuenta, de partida, con mejores condiciones para implementar las soluciones tecnológicas que permiten hoy una mayor descarbonización. El espacio que pueden necesitar las bombas de alta eficiencia o la aportación extra de energía renovable pueden en determinados casos no ser compatible con su instalación individual a nivel vivienda

De hecho, en los ejemplos estudiados, las **redes urbanas de calor y frío** (la centralización a mayor escala) se perfila como uno de los sistemas más eficientes para lograr la descarbonización.

Por otro lado, el estudio¹ también refleja que el mayor porcentaje de viviendas con caldera colectiva se encuentra **en viviendas construidas antes de 1981**. Por el periodo constructivo, estas viviendas presentan una mayor necesidad de rehabilitación y, por lo tanto, una **mayor oportunidad por su potencial descarbo-**

1 [Página 29](#)

nización. En las cinco provincias que concentran mayor volumen de viviendas con caldera colectiva (Madrid, Zaragoza, Barcelona, Bizkaia y Asturias), el porcentaje de viviendas anteriores a 1981 supera el 49% de las viviendas totales (principales y no principales) de la provincia.

A esto se suma que se concentran en las zonas con mayor % de **vivienda situada en climas más fríos o extremos**. Esto significa que son edificios con **mayores demandas de calefacción** y, por tanto, con mayores **oportunidades de ahorro en el consumo** tras la rehabilitación. Esta situación se produce en las capitales de provincia de las comunidades de Castilla y León y Navarra, así como de las provincias de Lugo, Álava, Guadalajara, Cuenca y Teruel. Al mismo tiempo toda localidad ubicada en las zonas climáticas D y E (que pueda diferir del clima de su capital de provincia), dada su rigurosidad invernal, se le aplicaría el mismo criterio de oportunidad.

La coincidencia de estas circunstancias supone que la descarbonización de calefacciones centrales esté vinculada a procesos con un gran impacto.

3.3/ LA CONCENTRACIÓN DE CASOS COMO OPORTUNIDAD

El porcentaje del total de viviendas principales con calefacción central, como se ha visto en el estudio, se sitúa en un nada desdeñable 9%, que corresponde a 1.700.452 viviendas. Pero, además, se identifica una distribución muy heterogénea en la península, con una clara **concentración de casos en determinadas provincias**. 7 provincias acumulan casi el 60% de las viviendas con caldera colectiva, siendo muy llamativo el caso de Madrid, con un 30% del total nacional de viviendas con calefacción colectiva (509.514 viviendas). Está seguido por Zaragoza y Barcelona, ambas concentrando un 6,54% (111.283 viviendas en el caso de Zaragoza y 111.221 viviendas en el caso de Barcelona), en cuarto lugar estaría Bizkaia concentrando un 5,20% (88.502 viviendas), Asturias con un 4,06 (69.000 viviendas), Navarra con un 3,76% (63.900 viviendas) y Pontevedra con un 3,08% (52.402 viviendas).²

También el peso relativo entre el total de viviendas de cada provincia es diferente, lo que termina por convertir la descarbonización de calefacciones centrales en una apuesta de gran interés para las provincias en las que se suman un mayor peso entre el total de sus viviendas y/o concentración. No siempre tienen el mismo peso en el % total de viviendas. Se puede apreciar que hay casos como Barcelona, Madrid o Bizkaia, que presentan los mayores volúmenes de viviendas con caldera colectiva y sin embargo este tipo de viviendas suponen un porcentaje inferior al 21% de las viviendas principales de la provincia. Por el contrario, en casos como Navarra o Zaragoza, existe un considerable volumen de este tipo de viviendas con respecto al total de la provincia, representando más del 21% de las viviendas principales de dichas provincias.³

En estos territorios con mayor acumulación de casos sería necesario desarrollar **estrategias** de impulso de rehabilitación **adaptadas a las necesidades específicas para descarbonizar las calefacciones centrales**.

2 [Página 34](#)

3 [Página 33](#)

La obligación de la DIRECTIVA (UE) 2023/1791 de eficiencia energética⁴ de elaborar planes locales de calefacción y refrigeración en, al menos, todos los municipios de más de 45.000 habitantes es una oportunidad para incluir estrategias específicas para descarbonizar las calefacciones centrales conociendo sus particularidades.

3.4/ NECESIDAD DE INCENTIVOS ADAPTADOS

El estudio de condicionantes de los sistemas de calefacciones centrales desvela algunas barreras específicas vinculadas al sistema de propiedad, a la posibilidad de no trabajar el edificio con una visión global y a la complejidad de las soluciones técnicas más ambiciosas. El impulso de su descarbonización, por tanto, requiere de instrumentos de fomento diseñados para superar estas barreras específicas.

En primer lugar, encontramos la dificultad que representa la **toma de acuerdos en un sistema de propiedad horizontal**. Por un lado, están los porcentajes necesarios para la toma del acuerdo. Los cambios en la LPH han tratado de facilitar acuerdos a través de una mayoría simple para las obras de rehabilitación que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética del edificio o la implantación de fuentes de energía renovable de uso común, así como para la solicitud de ayudas y financiación para su desarrollo. Sin embargo, como hemos visto⁵, la aplicación de este porcentaje entraña riesgos cuando depende de ayudas. Pese al intento de facilitar mayorías simples, lo más seguro en estos momentos es seguir aplicando porcentajes de mayorías reforzadas de 3/5.

La dificultad para tomar acuerdos está en el propio funcionamiento de una comunidad de propietarios que, debido a su diversidad y complejidad, requiere de un **esfuerzo profundo de escucha, argumentación y, en muchas ocasiones, pedagogía**, para lograr poner en marcha actuaciones que no son urgentes desde su perspectiva u obligatorias (al menos en el momento de redacción del presente informe⁶), como puede ser la descarbonización. Esta dedicación, que, además, no suele estar remunerada, se puede alargar mucho en el tiempo previo a la obra y se debería mantener después. Es aquí donde los incentivos podrían reconocer este tipo de trabajos, pasando a ser subvencionados y valorados de forma específica.

En segundo lugar, es prioritario que la actuación sobre las instalaciones se analice de **forma conjunta con la del resto del edificio** y tenga en cuenta, en cualquier caso, la mejora de la envolvente. Esto se ha de facilitar o incluso exigir en los propios incentivos. En relación con esta cuestión, no es recomendable diseñar instrumentos de fomento que estratifiquen las distintas intervenciones en el edificio sin necesidad de vincularlas a un estudio integral, tanto desde la perspectiva técnica, como desde la económica.

4 <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-81299>

5 Tal y como se recoge en la parte del estudio «Descarbonizar las calefacciones centrales en España. Guía Técnica», el art. 17.2 de la Ley de Propiedad Horizontal abre la posibilidad a un régimen de mayoría simple para obras de mejora de la eficiencia energética del edificio, entre otros conceptos. Sin embargo, lo hace depender de la inversión real repercutida mensualmente. Y al ser esta muy variable (vinculada a ayudas concedidas, costes finales o financiación), su aplicación genera gran inseguridad jurídica.

6 La transposición de la EPBD puede hacer que la rehabilitación energética sí sea obligatoria, ya que deja a los estados la posibilidad de exigir alcanzar una determinada letra de certificado energético.

Por último, la opción por **soluciones más ambiciosas de descarbonización** requiere de incentivos adicionales, puesto que todavía no son competitivas a nivel económico. En este sentido, son fundamentales los incentivos económicos a tecnologías más eficientes y costosas, bien a través de ayudas complementarias, desgravaciones fiscales, financiación específica de estudios de soluciones u otras fórmulas.

Para hacer económicamente más atractivos los proyectos de descarbonización del parque edificado, además de fondos europeos y líneas de subvenciones, cabe destacar como novedad en el mercado nacional el Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE).

Dicho instrumento, alineado con la directiva europea de eficiencia energética, permite monetizar los ahorros energéticos, recuperando parte del coste de las inversiones en eficiencia energética (cambio de iluminación, mejora del aislamiento térmico, renovación de sistemas térmicos domésticos e industriales, etc.), ya que el usuario final podrá recibir una contraprestación si vende los ahorros obtenidos para su posterior certificación mediante el sistema CAE. Se espera que el mercado de estos certificados crezca en los próximos años, suponiendo un retorno económico para las comunidades de viviendas. Sin embargo, es fundamental que **los CAES contabilicen los ahorros a medio y largo plazo para que las comunidades de propietarios vean atractivo realizar rehabilitaciones profundas, que incluyan tanto elementos pasivos como activos.**

3.5/ MEJORA DE LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS

Como ya se ha señalado, la información que recoge el presente informe sobre el volumen y tipología de viviendas que cuentan con calderas colectivas, es una estimación. Estimación que está basada principalmente en la información recogida por la *Encuesta de características esenciales de la población y las viviendas* realizada en 2021 por el INE con objeto de complementar la información del parque de viviendas determinado por el Censo 2021 (contabilizado a partir de los catastros).

Esto, aunque permite aproximarse a entender el reto que representan las calderas colectivas, supone una cuantificación puntual y estimada del mismo. Es decir, **no se cuenta con una fuente de información regular** que permita dar seguimiento al reto de descarbonizar las calefacciones centrales y al cumplimiento de las políticas asociadas a este.

El **Censo de población y viviendas 2021** ha supuesto un **cambio metodológico** respecto a censos anteriores, ya que es el primer censo nacional 100% basado en registros. Sin embargo, el foco principal para la producción de este ha sido obtener la mayor información posible del ámbito poblacional, quedando **la vivienda en un segundo plano.**

El principal registro empleado para la contabilización y caracterización de las viviendas han sido los catastros, no incorporando el Censo los datos de otros registros existentes como son: los Informes de Evaluación de Edificios, los Certificados Eficiencia Energética, los certificados de inspección de calderas, registros de ascensores, etc. Existe actualmente mucha información registral en el ámbito de la vivienda que podría incorporarse a esta herramienta censal y que permitiría tener datos completos de todo el parque de viviendas sin necesidad de extrapolar resultados muestrales.

Adicionalmente, en el caso de que se montase la infraestructura necesaria para combinar toda esta información con objeto de completar el Censo, podrían ofrecerse datos de manera más regular, tal y como se está empezando a hacer con los datos censales de población, que permitieran dar **seguimiento a las políticas de descarbonización** asociadas al ámbito de la vivienda y la edificación.

Por otro lado, en los casos en los que se producen encuestas relacionadas con vivienda como la ya mencionada y se elevan resultados para el total nacional, se considera interesante que los periodos constructivos definidos para la elevación de la muestra se identificasen en base a los hitos clave marcados por las normativas del sector que facilitasen los análisis posteriores.

En todo este ámbito es clave la colaboración estrecha con el Instituto Nacional de Estadística para identificar los datos relevantes para el sector y sus necesidades específicas.

La mejora en la producción de datos oficiales (tanto en cantidad como en calidad) en el ámbito de la edificación y sus instalaciones servirá, no sólo para poder definir mejor los retos del sector, sus políticas y dar seguimiento de su cumplimiento, sino también para favorecer la detección de necesidades de mercado, generación de empleo y negocio en torno a la descarbonización y mejora de la edificación.

3.6/ IMPULSAR OPORTUNIDADES Y MINIMIZAR INCERTIDUMBRES

Reformar un sistema de calefacción y/o ACS centralizado en una comunidad ya habitada, el cual probablemente lleva décadas operando con actualizaciones o reparaciones, presenta una serie de retos técnicos y sociales, incluso para alcanzar acuerdos en la comunidad, cuyo resultado se espera sea un nuevo sistema térmico más eficiente, sostenible y cuya conveniencia perdure durante todos los años de su vida útil. Sin embargo, optar por una tecnología y por un combustible o vector energético está acompañado de incertidumbres que pueden impactar a medio plazo en la opción escogida. En algunos casos, se trata de tecnologías o vectores energéticos cuya perspectiva podría empeorar en los próximos años, mientras que otras podrían ser más atractivas en función de la ambición de las políticas públicas al respecto.

En relación con los COMBUSTIBLES FÓSILES, además de la viabilidad técnica y económica (que tiene un impacto social debido a que los precios de los combustibles fósiles son volátiles), hay que destacar la demanda energética y el impacto climático de las calderas de combustibles fósiles. Las calderas son menos eficientes que las bombas de calor y, al quemar combustibles fósiles, tienen un enorme impacto en el cambio climático⁷.

Por una parte, las estrategias públicas europeas apuntan a la necesidad de eliminar gradualmente su uso en la calefacción para 2040. Existen varias fechas y objetivos en la nueva EPBD para eliminar los combustibles fósiles o no apoyarlos.

En su artículo 13, se recoge que los Estados miembros se esforzarán por sustituir las calderas independientes alimentadas por combustibles fósiles en los edificios existentes, en consonancia con los planes nacionales de eliminación progresiva de las calderas de combustibles fósiles.

7 <https://ecostandard.org/wp-content/uploads/2020/12/Five-Years-Left-How-ecodesign-and-energy-labelling-Coolproducts-report.pdf>

Y en su artículo 17, se establece que, a partir del 1 de enero de 2025, los Estados miembros no ofrecerán ningún incentivo financiero para la instalación de calderas autónomas alimentadas por combustibles fósiles, con excepción de las seleccionadas para inversión, antes de 2025, de conformidad con el Reglamento (UE) 2021/241, artículo 7, apartado 1, letra h), i), tercer guion, del Reglamento (UE) 2021/1058 y con el artículo 73 del Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo⁸.

En el Anexo III, al hablar de Planes Nacionales de Edificación, en sus objetivos, aparece la descarbonización de la calefacción y la refrigeración, incluso a través de redes urbanas de calefacción y refrigeración, y la eliminación progresiva del uso de combustibles fósiles en calefacción y refrigeración con vistas a una eliminación completa de las calderas de combustibles fósiles de aquí a 2040.

En cualquier caso, las exigencias energéticas y ambientales de los nuevos edificios o aquellos rehabilitados globalmente conllevan el uso de sistemas térmicos de casi nulas emisiones.

En relación con las CALDERAS DE COMBUSTIÓN, los costes del gas natural, históricamente bajos, han sufrido subidas en los últimos años al depender en su mayoría de países productores externos a la UE, por lo que el suministro a nivel más local también sufrido estas subidas.

Adicionalmente, existe mucha confusión sobre si las calderas de combustión actuales podrían operar conectadas a redes gasísticas de menor potencial de efecto invernadero, incluyendo en el suministro biometano o una fracción de hidrógeno verde. Se detallan algunos aspectos estudiados en relación con cada una de estas opciones:

1. El **biometano** plantea muchas dudas de capacidad de producción y de volatilidad de precios a una escala tan grande. Las proyecciones del PNIEC no dan esa capacidad a España en producción de biogás para cubrir toda la demanda de gas para calefacción, por lo que parece ser más útil a pequeña escala.

Además de la cuestión de la escasez, hay que saber que el biometano sigue siendo gas, ya proceda de fuentes fósiles o biológicas, y las posibles fugas de metano son una potente emisión que altera el clima⁹.

2. El **hidrógeno** (H₂) cuenta con numerosos estudios en los que se demuestra que es poco eficiente para la calefacción¹⁰. Además, hay que tener en cuenta que la red actual sólo puede soportar entre un 7 y un 10% de H₂. Ante una mayor proporción, habría que cambiar toda la red nacional para su uso.

Hay mucha literatura científica¹¹ sobre por qué el hidrógeno no es la solución para descarbonizar el sector de la calefacción. Lo fundamental es que no es viable por cuestiones económicas, de seguridad y técnicas, mientras que la electrificación se presenta en la actualidad como la mejor solución.

8 1305/2013 and (EU) No 1307/2013 (OJ L 435, 6.12.2021, p. 1)

9 <https://feedbackeurope.org/wp-content/uploads/2023/11/FeedbackEU-Biomethane-Report-Setting-A-Target-That-Is-Fit-For-Food-And-The-Climate.pdf>

10 Referencias recogidas en: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/calefaccion-renovable/cazamitos/las-calderas-de-hidrogeno-reduciran-las-emisiones-de-co2>

11 Revisión de 54 estudios independientes: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949790623000101>

En el Reino Unido, los ensayos con hidrógeno han sido parados por el gobierno para ir hacia la electrificación¹². Señalamos algunos puntos clave extraídos de distintos estudios:¹³

- El hidrógeno es muy caro de producir y significaría más pobreza energética, si no hay subsidios.
- El hidrógeno fósil, generado con gas natural, utiliza al menos un 40% más de gas que las calderas que utilizan gas natural directamente, por lo que aumentaría las importaciones de gas de muchos países, socavando la seguridad energética.
- El hidrógeno renovable no es la mejor solución. Alimentar las calderas con hidrógeno renovable utiliza 5,5 más energía renovable que la energía renovable utilizada para las bombas de calor.
- El hidrógeno es un recurso escaso, por lo que debería utilizarse para sectores difíciles de descarbonizar.

En cualquier caso, para alcanzar los objetivos planteados de descarbonización sería interesante estudiar en profundidad y **apoyar la descarbonización del sector gasista**. Y, ante todo, **luchar contra la desinformación sobre las alternativas existentes**.

Todas estas consideraciones aportan un **margen de incertidumbre a las oportunidades y limitaciones de optar por calderas de combustión** (siendo claramente requisito la contribución parcial, y cada vez mayor, a dichos sistemas de fuentes renovables locales).

A este respecto, cabe destacar la incertidumbre aún mayor en aquellas poblaciones sin conexión a la red gasística o en núcleos dispersos, donde los sistemas térmicos emplean combustibles líquidos (como gasóleo o GLP) transportados en camiones cisterna o incluso carbón. A pesar de que, en el cómputo nacional, las calderas que emplean carbón suponen en torno al 1% del total, en ciertas provincias, tales como Asturias, León, Palencia, Salamanca o Madrid, se encuentran un número significativo de casos (bien por tratarse de provincias con tradición minera, como en las de la cornisa cantábrica, o por tener un parque edificado muy numeroso que incluye todas las casuísticas, como Madrid). Una mayor certidumbre estratégica y de mercado sobre los biocarburantes y su grado de disponibilidad en cercanía podría impulsar o condicionar la apuesta por calderas de combustible líquido.

En relación con las BOMBAS DE CALOR, la UE ha fijado un objetivo para su instalación en el marco de Repower EU, pero también tiene en cuenta los objetivos de reducción de emisiones para 2040. En el caso de Repower EU, sus objetivos exigen que la cantidad de nuevas bombas de calor conectadas se duplique cada cuatro años. Esto supondría 60 millones más de bombas de calor instaladas de aquí a 2030. En cuanto a los objetivos para 2040, la UE apunta a la electrificación como solución principal, con 80 millones de bombas de calor para 2040, y al gas como rareza¹⁴.

12 <https://www.theguardian.com/environment/article/2024/may/09/third-pilot-of-household-hydrogen-heating-shelved-by-uk-government>

13 <https://h2sciencecoalition.com/data-resources/> <https://ecostandard.org/wp-content/uploads/2023/04/ECOS-COOL-PRODUCTS-REPORT-Why-hydrogen-boilers-are-not-the-answer.pdf> https://ecostandard.org/news_events/leaks-pollution-and-emissions-new-lab-tests-shatter-claims-of-hydrogen-benefits-for-homes/?_gl=1*1hpt55l*_ga*MTEzODI0O-Dg0MC4xNzEzNzkzNjA1*_up*MQ

14 Véase gráfico 44: https://publications.europa.eu/resource/cellar/6c154426-c5a6-11ee-95d9-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_3

Alineándose con **la tendencia europea de electrificación de la demanda**, si se opta por tecnologías como las bombas de calor para satisfacer las necesidades térmicas de los edificios, deben tenerse en cuenta las capacidades de la red y los posibles retrasos en la implementación de proyectos cuando requiriera de trámites con la distribuidora y/o actualización por su parte en los centros de transformación asociados.

Por otra parte, **el atractivo** de estas tecnologías reside en su **alta eficiencia**, de modo que a pesar de requerir una mayor inversión inicial y presentar menor densidad de potencia, ofrezcan unos menores costes de operación. Sin embargo, la volatilidad de precios del mercado eléctrico, acentuada tras el verano de 2021, puede modificar las previsiones de ahorro y los cálculos de retorno de la inversión, desincentivando, desde un criterio económico del usuario, esta opción tecnológica. Aun así, es importante señalar que la volatilidad de los precios viene dada por el uso del gas como fuente de generación eléctrica. Si la electricidad está cara por el precio del gas, el gas directamente también. La implementación de renovables disminuye su dependencia y abarata los costes.¹⁵

Por todo ello, sería muy conveniente el **establecimiento de tarifas eléctricas específicas para puntos de suministro con bombas de calor, que ofrezcan cierta estabilidad o atractivo económico** (como se está explorando en algunos países europeos).

Por último, cabe recordar que las bombas de calor, al igual que otros equipos como frigoríficos o equipos de aire acondicionado, **emplean gases refrigerantes** en un ciclo termodinámico cerrado de compresión mecánica. Estos gases, si se liberan a la atmósfera, presentan un alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA, o GWP en sus siglas en inglés), siendo 1kg de refrigerante equivalente a entre cientos y miles de kg de CO₂, por lo que su **transición supone un reto específico a nivel europeo**, y las directivas van introduciendo restricciones en los gases fluorados (exigencia PCA<150) y apuntando hacia refrigerantes naturales. El reto referido es la sustitución progresiva de los gases de mayor GWP que actualmente se emplean en los equipos existentes, ya que la nueva normativa sobre gases fluorados no supondrá probablemente ningún reto particular desde el punto de vista de la producción o el suministro¹⁶.

Este proceso de sucesivas reducciones del límite PCA hace que gases empleados en equipos de calefacción y climatización vayan retirándose del mercado (habitualmente con un periodo de transición, de modo que se dejan de comercializar nuevos equipos con un determinado refrigerante y con un decalaje de unos años se prohíbe la venta y suministro de dicho gas). La afección para el particular es que la **no disponibilidad en mercado de refrigerantes ya vetados** provoque que bombas de calor no puedan recargarse tras una avería o fuga, **no permitiendo su reparación** y por tanto acortando abruptamente su vida útil. Dicho contexto debe tenerse en cuenta, priorizando la elección, entre las opciones existentes en mercado actualmente, de aquellas **bombas de calor que empleen refrigerantes de bajo PCA o próximos a cero**, apostando de este modo por opciones ambientalmente más sostenibles y no condicionadas por restricciones futuras.

En relación con la BIOMASA, la sustitución de una caldera comunitaria que utilice energía fósil por una de biomasa **mejora ampliamente la calificación energética** de un bloque de viviendas. Sin embargo, la biomasa **afecta directamente a la calidad del aire** y en entornos urbanos puede ser condicionada por

15 Los precios mayoristas de la electricidad en España descendieron durante 2023 debido a la bajada en las cotizaciones del gas, la reducción de la demanda y la contribución de las energías renovables. <https://www.cnmc.es/prensa/boletin-anual-mercados-plazo-20240429>

16 https://atmosphere.cool/wp-content/uploads/2022/06/ATMO_natref_heat_pumps_2022.pdf

ordenanzas municipales y las instalaciones deberán adecuarse a las estrategias urbanas de calidad del aire y emisiones de combustión.

La realidad es que la biomasa puede ser **perjudicial para la calidad del aire** y tener un gran impacto en la salud humana. Los contaminantes atmosféricos más nocivos relacionados con la calefacción por biomasa son las partículas en suspensión (PM), las emisiones de NOx, que se transforman en compuestos orgánicos gaseosos (OGC), el monóxido de carbono (CO) y las emisiones de dioxinas asociadas. Según un estudio reciente, una sola estufa o caldera de leña en condiciones óptimas (mejor calidad del combustible y mantenimiento de la estufa) emite muchas veces más PM, carbono negro, metano, compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y CO que cualquier otro tipo de aparato de calefacción. La calefacción de leña produce más NOx que las calderas de gas y petróleo, aunque menos que la mayoría de las centrales de calefacción urbana y la electricidad producida a partir del petróleo¹⁷. Los expertos en salud coinciden en este punto y estiman en más de 12.000 millones los costes sanitarios y sociales derivados de la combustión de madera y biomasa.

Por otra parte, deberá apostarse por **biomasa sostenible y de proximidad**, que contribuya a la circularidad económica en la región y que minimice las emisiones ligadas al transporte desde la fuente del recurso hasta el punto de consumo. De hecho, el Plan Forestal Español 2022-2032 identifica, dentro de sus medidas para el desarrollo y diversificación socioeconómica del sector forestal, la necesidad de colaboración entre administraciones para la instalación de **calderas y de redes urbanas de calor en municipios próximos a áreas forestales**, así como del establecimiento de incentivos y créditos favorables para ello.

Y es que como se ha mencionado previamente, la instalación de calderas de biomasa en áreas urbanas consolidadas y densas puede requerir abordarse desde una perspectiva de barrio o distrito, mediante redes térmicas, dándose una casuística similar con otras tecnologías renovables.

En ese sentido, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) apunta a la **capacidad de las redes urbanas de calefacción y refrigeración para integrar la contribución** procedente de calores residuales, el uso de biomasa o residuos, la fracción renovable de grandes bombas de calor o el respaldo solar.

Por tanto, la **facilitación o impulso** por parte de las administraciones locales del **despliegue de una red urbana de calor y/o frío**, bien sea de alta o baja temperatura, habilita unas intervenciones de alta eficiencia y descarbonización, a la vez que se reduce la inversión inicial de los usuarios.

3.7/ APROVECHAR LA NORMATIVA TÉCNICA

Alineándose con las directivas europeas, las sucesivas **actualizaciones del CTE** en sus exigencias básicas de ahorro de energía (HE) persiguen la reducción de emisiones y ahorro energético en el sector de la construcción. En ese sentido, la versión de 2019 de dicho código requiere que los nuevos edificios y aquellos rehabilitados (cuando la reforma aborde los sistemas térmicos y la envolvente del edificio) se ajusten a la consideración de consumo casi-nulo, cumpliendo con sendos **límites de consumo de energía primaria no renovable y de consumo de energía primaria total**. Esto es, la exigencia HE0 limita la cantidad total de energía que es

17 <https://eeb.org/library/where-theres-fire-theres-smoke-emissions-from-domestic-heating-with-wood/> <https://epha.org/wp-content/uploads/2022/03/epha-position-paper-clean-heating.pdf>

necesario extraer de la naturaleza para satisfacer las demandas térmicas del edificio, reflejando los recursos energéticos utilizados y, además, clasificándolos en función del origen renovable o no de dichos recursos. Sin embargo, en el certificado energético se siguen empleando como indicadores globales sólo el consumo de energía primaria no renovable y las emisiones de CO₂ equivalentes, y de hecho en programas habituales para la certificación energética de edificios existentes mediante procedimiento simplificado, como el CE3X, el informe generado **no ofrece el indicador de consumo de energía primaria total**, dificultando el uso de una metodología común por parte del sector. Por eso, sería adecuado incluir el indicador de consumo de energía primaria total en el CEE, incluyendo sus procedimientos simplificados.

En este mismo sentido, sería conveniente la **actualización recurrente** de los documentos ministeriales sobre **factores de paso reconocidos de CO₂, energía primaria no renovable y energía primaria total**.

Esto es necesario, evitando equívocos o diferentes interpretaciones de la norma entre proyectos, para reflejar la progresiva descarbonización de la red eléctrica y la que pudiera venir en un futuro del sistema gasista, conforme se vaya produciendo, y para detallar los factores de paso de múltiples tecnologías renovables o parcialmente renovables.

Por otra parte, la última actualización de la directiva europea de eficiencia energética en los edificios¹⁸ (EPBD, 2024) aumenta los objetivos de descarbonización, a la vez que introduce o ahonda en herramientas y medidas que lo posibiliten. Por tanto, su trasposición y concreción a nivel nacional pueden condicionar o acelerar los proyectos de descarbonización de sistemas térmicos en los edificios.

Por ejemplo, entre otras herramientas, la directiva introduce las “**normas mínimas de eficiencia energética**”, como herramienta opcional y sujeta al criterio de los estados miembros su aplicación o no en el sector residencial (obligatorias para los edificios no residenciales). Dichas normas exigirían que los edificios existentes cumplan, dentro de un plazo o para una fecha concreta, un requisito de eficiencia energética, como parte de un plan general de renovación de un parque inmobiliario o al alcanzarse un punto de activación en el mercado, como venta, alquiler, donación o cambio de uso en el catastro o registro catastral, activando así la renovación de edificios existentes. Si este tipo de norma se aplicara en el sector residencial español, sería necesario conocer el valor límite de calificación energética (por ejemplo, D) para activar planes específicos de descarbonización de aquella parte del parque edificado que pudiera quedar fuera del mercado inmobiliario.

También la actualización de la directiva introduce la **obligación para los municipios de más de 45.000 habitantes de elaborar planes locales de calefacción y refrigeración**, que encaminen a las ciudades hacia su descarbonización y eficiencia. Dichos planes, que se pueden alinear con la planificación urbanística, supondrían un documento de referencia y ofrecerían un contexto favorable a las comunidades de viviendas para la descarbonización de sus sistemas térmicos centralizados de modo que las intervenciones posibles las valoraran con una perspectiva más amplia e informada, pudiendo tomar las decisiones conscientes de las estrategias municipales respecto a vectores energéticos concretos, previsiones de futuras redes térmicas urbanas u otras iniciativas como comunidades energéticas. Sin embargo, una vez más, es fundamental que se enmarquen en una visión global de la rehabilitación y la regeneración urbana, apoyando la creación de Planes locales de rehabilitación y regeneración urbana dentro de los cuales se integren los Planes locales de calefacción y refrigeración. Todo ello ha de quedar integrado, de forma coherente, en las políticas estratégicas de regeneración de ciudad.

18 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401275

3.8/ CONCLUSIONES PRÁCTICAS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS ESTUDIADAS

Para la descarbonización de los sistemas térmicos centralizados existentes en bloques de viviendas (bien sean sólo de calefacción o de dos servicios, calefacción y ACS) diversas soluciones serán factibles en cada proyecto. Las ventajas de unas frente a otras vendrán condicionadas por el sistema y combustible de partida, la zona climática donde se emplazan, los condicionantes técnicos intrínsecos al edificio, o disponibilidad de conexión a redes energéticas, por lo que **no existe una solución óptima única** para todo el territorio nacional ni toda casuística. Será **el profesional y los usuarios** involucrados en cada proyecto, **quienes prioricen** una solución u otra en función del grado de intervención, el compromiso medioambiental y la inversión que pueda plantearse (cuestiones habitualmente dependientes). Sin embargo, hay ciertas conclusiones prácticas identificadas a lo largo de este estudio que aplican como criterio general, y que se sintetizan a continuación. Los aspectos más detallados se publicarán, como otra parte del estudio, en forma de guía para profesionales.

Como ya se ha mencionado en el presente estudio, **el 87,9% de las viviendas con caldera colectiva emplean directamente combustibles fósiles**, de los cuales la mitad emplean gas natural, seguido de cerca del petróleo o derivados como el gasóleo, siendo el carbón una opción residual en el cómputo nacional (pero con un peso relevante en provincias de tradición minera). El empleo de combustibles fósiles en calderas convencionales de combustión en bloques de viviendas con bajo o nulo aislamiento térmico, supone que la calificación de partida sea E, F o G en la mayoría de los casos (tanto en términos de emisiones como de consumo de EPNR) y esos hogares tengan facturas energéticas elevadas (especialmente en las zonas climáticas de mayor rigurosidad invernal).

Entre todas las estudiadas, la solución que supone un mayor grado de descarbonización y es, además, más viable económica y técnicamente para la propiedad del edificio es la **CONEXIÓN A REDES DE CALOR DE ALTA TEMPERATURA DESCARBONIZADAS EXISTENTES**. Se trata de una inversión sencilla, barata, de duración media y de alta descarbonización (siempre que la red esté descarbonizada), ya que el nuevo equipamiento consistirá básicamente en un intercambiador de calor. Los costes de operación suelen ser algo más elevados que en el caso de un suministro de gas dado que incluye otros aspectos, como el mantenimiento. No se generan grandes residuos porque es posible mantener los elementos terminales preexistentes.

La **CONEXIÓN A REDES DE CALOR DE BAJA TEMPERATURA** también puede suponer una solución a analizar respecto a potenciales mejoras de la calificación energética, pero será necesaria la instalación de un equipo complementario, recomendándose la BOMBA DE CALOR AGUA-AGUA (de mayor eficiencia que las aerotérmicas en la mayoría de los casos y zonas climáticas).

Sin embargo, estas soluciones están condicionadas a que existan estas redes o, en caso de no existir, requiere de un apoyo muy comprometido por parte de las administraciones públicas, bien para crear estas redes de distrito, bien para facilitar su creación. Los **Planes de calefacción y refrigeración** que han de desarrollar los municipios de más de 45.000 habitantes¹⁹ son una oportunidad para plantearse la implantación de este tipo de redes. Estas nuevas redes que se construyen en la actualidad son redes ya altamente descarbonizadas que utilizan combinaciones de tecnologías renovables e incluso calores residuales.

19 DIRECTIVA (UE) 2023/1791 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética. Art. 25 punto 6)

La **REHABILITACIÓN ENERGÉTICA JUNTO CON LA CONEXIÓN A UNA RED DE CALOR YA DESCARBONIZADA** es una de las soluciones de **descarbonización más efectiva** y que además tiene **mayor impacto en el consumo** de energía final del usuario.

Siguiendo con las soluciones que ofrecen un mayor grado de descarbonización de las instalaciones centralizadas, y por tanto una mejora significativa en la calificación energética de los inmuebles, se encuentran las que presentan un mayor componente renovable, como la **LAS BOMBAS DE CALOR O LA BIOMASA**. Se trata de opciones de inversión inicial más elevada e intervención, habitualmente, más compleja.

La **BOMBA DE CALOR** supone una tecnología de alta eficiencia, alineada con las estrategias de electrificación de la demanda en entornos urbanos y que podría combinarse con otros recursos eléctricos distribuidos, como fotovoltaica, carga de vehículos eléctricos, o sistemas de gestión inteligente de edificios. Tiene un **alto poder de descarbonización**, pero en este momento los **costes de implantación son elevados y la intervención algo compleja**, ya que para ofrecer la misma potencia térmica que las calderas de combustión requieren de un mayor espacio. Los sistemas agua-agua son muy infrecuentes en proyectos de reforma ya que requieren de terreno para sondeos geotérmicos o la conexión a una red de baja temperatura, como se ha mencionado previamente, por lo que tienen mayor presencia en mercado las bombas de calor aerotérmicas (aire-agua o aire-aire). En este caso, la sala de sistemas centralizados deberá, o bien disponer de un **espacio** comunicado con el ambiente exterior **para el evaporador**, que además puede generar algunas molestias como flujos de aire y ruido; o bien de espacios alternativos (se ha de tener especial cuidado con su colocación en patios interiores y sus posibles reverberaciones, recomendándose en azoteas).

Por otra parte, **el rendimiento de las bombas de calor** aerotérmicas está condicionado por la temperatura exterior de su emplazamiento y la temperatura de operación de los elementos terminales en las viviendas. En proyectos de reforma de calefacciones centralizadas en lugares de mayor rigurosidad invernal (zonas climáticas D y E), en caso de mantener los radiadores, pudiera no ser la mejor solución coste-beneficio para cubrir la totalidad de la demanda, teniendo en cuenta las actuales condiciones de precios de mercado en nuestro país. Sin embargo, en zonas climáticas con inviernos medios, el rendimiento de estos equipos será mejor, con menores costes de inversión y operación. Además, en todo emplazamiento con veranos calurosos, una misma bomba de calor reversible podría destinarse no sólo a calefacción, sino a atender las necesidades de refrigeración de una comunidad (requiriendo en este caso una intervención en el interior de las viviendas para desplegar nuevos elementos terminales).

Por todo ello, en función de la zona climática y los condicionantes técnicos/espaciales del proyecto de reforma, puede ser aconsejable estudiar **planteamientos híbridos o con diferentes grados intervención**, a pesar de que tan sólo sustituyen parcialmente el uso de combustibles fósiles.

En los planteamientos de menor nivel de intervención, se podría generar el **agua caliente sanitaria** con una bomba de calor aerotérmica, manteniendo una caldera de combustión para la calefacción, mejorando en cierto grado la calificación energética.

En definitiva, en caso de optar por abordar la **demandas de calefacción** con bombas de calor aerotérmicas, deberá analizarse con atención el balance entre inversión y fracción de la demanda cubierta por dicha tecnología, para lograr no sólo una mejora en la calificación energética si no suponer una **opción económicamente eficiente** para la comunidad. Para lograrlo en los casos que se cubra la mayoría o totalidad de la demanda con dicha tecnología, la **reducción previa de la demanda mediante una rehabilitación energética de**

la envolvente es casi imprescindible, ya que reducirá la carga térmica y por tanto las bombas de calor requeridas serán de menor potencia y coste. Además, permitirá, en la mayoría de los casos, mantener los elementos terminales de las viviendas.

Finalmente, para impulsar esta tecnología, sería fundamental **apoyar el desarrollo de los nuevos refrigerantes** para poder impulsar a alta temperatura y establecer **ayudas específicas para implementar bombas de calor junto con rehabilitación de la envolvente**.

El reemplazo de los combustibles fósiles por **CALDERAS DE BIOMASA** presenta también **potencial de mejora en la calificación energética** por bajas emisiones y reducido consumo EPNR, aunque habría que tener en cuenta que los bosques de los que procede la biomasa se gestionan de forma sostenible y, por tanto, se utiliza biomasa sostenible. También la afección a la calidad del aire, como se comenta en el siguiente párrafo. En términos prácticos, es una solución planteable en casos donde el sistema de distribución necesita **agua a alta temperatura** para satisfacer la demanda o existe posibilidad local de aprovisionamiento de combustible (biomasa).

Sin embargo, presenta unos requisitos de espacio para las calderas y el almacenamiento de combustible, así como de **carga desde exterior** que dificultan su aplicación en densos entornos urbanos consolidados. También deberá tenerse en cuenta las **desventajas de la combustión** y su impacto local en la calidad del aire, así como ordenanzas municipales que debieran cumplirse, lo cual puede limitar o imposibilitar la adopción de esta tecnología.

Como en las anteriores tecnologías, reducir la demanda térmica mediante rehabilitación de la envolvente ahorrará en la inversión inicial con un dimensionamiento adecuado de la instalación y permitirá facturas comunitarias más reducidas.

El **RESPALDO DE ENERGÍA SOLAR** al sistema térmico principal, habitualmente colectores térmicos para las calderas de combustión y paneles fotovoltaicos para las bombas de calor, supone una mejora aún mayor en la calificación energética, así como en la reducción de los costes mensuales de operación.

Además, en el caso de la tecnología **fotovoltaica**, podría plantearse instalaciones mayores que se configuraran en **autoconsumo colectivo**, cubriendo parcialmente otras necesidades eléctricas de los hogares (como electrodomésticos o termos eléctricos en casos en los que el suministro de ACS no lo aporte la caldera centralizada) o de carga de vehículos en el garaje, si los hubiera.

Entre las opciones de **menor capacidad de descarbonización**, que requieren una **menor inversión económica** y una **intervención más sencilla**, se encuentran la adaptación de calderas de gasóleo a gas natural o GLP, lo cual requiere de una red gasística o servicio de suministro/microred en las cercanías. En un grado mayor, aunque sigue teniendo una muy baja capacidad de descarbonización porque el combustible sigue siendo de origen fósil, está la sustitución de calderas de baja eficiencia por nuevas **CALDERAS DE CONDENSACIÓN**.

En estos casos, la **reducción de las emisiones y del consumo de energía es mínima** (tanto primaria no renovable como total), por lo que podría ser algo a considerar en calderas antiguas que estén en el final de su vida útil o que deban ser sustituidas de improviso (como en averías que ya el mantenedor desaconseje reparar). Las calderas de gas presentan incertidumbre a partir de 2030 estando, además, condicionadas por las políticas públicas respecto a la eliminación del gas natural como combustible fósil que es.

Queda **abierta la posibilidad a emplear, más adelante, un combustible menos intensivo en carbono**, como pudiera ser la introducción de una fracción de biometano o incluso hidrógeno verde en la red gasística, pero es una posibilidad todavía incierta a día de hoy. Con estas tecnologías, para que el usuario final percibiera un ahorro sustancial en sus facturas energéticas y una mejora de confort, así como para lograr una mejora relevante en la calificación de la vivienda, sería necesario además reducir la demanda mediante la rehabilitación con aislamiento térmico de la envolvente.

Finalmente, cabe destacar que los proyectos que alcancen la consideración de **edificio de consumo casi nulo**, cumpliendo con todas las exigencias del DB HE del CTE 2019, serán en su mayoría los que logren tanto el **mayor de grado de descarbonización como el menor consumo energético** y, por ende, menores facturas mensuales para los hogares, pero que en edificios ya existentes requerirán un mayor grado de intervención e inversión.

En resumen, entre los casos analizados en la presente guía para **sistemas centralizados de dos servicios** con alta descarbonización y menores facturas energéticas, destacan la **rehabilitación de la envolvente** con²⁰:

- Hibridación bomba de calor aerotérmica y caldera de condensación de gas natural, con respaldo fotovoltaico;
- Conexión a red urbana renovable de alta temperatura (p.ej. de biomasa);
- Bomba de calor agua-agua para intercambio geotérmico o conexión a red urbana de baja temperatura.

Mientras que en los casos de **sistemas térmicos parcialmente descentralizados** (ACS por termo eléctrico individual, o aire-acondicionado individual en las zonas climáticas donde se incluye en la calificación energética), entre las soluciones analizadas destacan adicionalmente:

- Caldera de condensación de biomasa para calefacción, junto con la rehabilitación de la envolvente;
- Bomba de calor aerotérmica para calefacción, con respaldo fotovoltaico y rehabilitación de la envolvente.

En conclusión, no existe una única forma de descarbonizar las calefacciones centrales, **existe una gama de soluciones que permiten una mayor o menor descarbonización**, en la mayoría de ellas el impacto en la energía final (coste energético para el usuario) y la mejora en el confort se logra combinando la rehabilitación de la envolvente con la actuación en los sistemas térmicos. A partir de ahí la solución tecnológica para cada comunidad depende de una serie de factores limitantes como son la disponibilidad de espacio y de redes gasística y de calor de distrito, que eliminan ciertas soluciones tecnológicas, y el nivel de inversión y de intervención requeridos para adoptar una solución u otra, que puede condicionar la toma de decisiones de la comunidad y por tanto el grado de descarbonización alcanzable.

20 Excepto en edificios recientes o ubicados en zonas de baja rigurosidad invernal.

4/ ANEXOS

4.1/ VIVIENDAS PRINCIPALES, NO PRINCIPALES Y TOTAL POR ÉPOCA CONSTRUCTIVA Y PROVINCIA

La tabla a continuación se ha elaborado a partir de los datos del Censo de población y viviendas 2021.

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Albacete	Anterior a 1981	111.852	63.231	48.627
	De 1981 a 2010	110.520	80.310	30.204
	Posterior a 2010	6.738	4.191	2.547
	No consta	12.228	3.525	8.703
Alicante/Alacant	Anterior a 1981	500.568	308.388	192.168
	De 1981 a 2010	767.283	418.473	348.813
	Posterior a 2010	40.374	13.101	27.276
	No consta	41.784	14.136	27.648
Almería	Anterior a 1981	130.950	86.331	44.616
	De 1981 a 2010	264.669	171.558	93.114
	Posterior a 2010	10.269	5.085	5.184
	No consta	28.665	12.756	15.909
Araba/Álava	Anterior a 1981	88.128	70.380	17.751
	De 1981 a 2010	71.787	62.550	9.237
	Posterior a 2010	8.172	7.290	882
	No consta	0	0	0
Asturias	Anterior a 1981	366.189	230.655	135.528
	De 1981 a 2010	256.290	193.410	62.877
	Posterior a 2010	15.609	10.743	4.863
	No consta	36.261	11.754	24.507
Ávila	Anterior a 1981	89.919	31.989	57.933
	De 1981 a 2010	72.621	34.494	38.124
	Posterior a 2010	4.275	1.413	2.862
	No consta	5.133	1.869	3.264

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Badajoz	De 1981 a 2010	174.063	131.493	42.573
	Anterior a 1981	196.671	122.583	74.094
	Posterior a 2010	9.891	6.633	3.258
	No consta	17.718	5.448	12.270
Balears, Illes	Anterior a 1981	304.053	224.208	79.845
	De 1981 a 2010	261.561	183.462	78.099
	Posterior a 2010	17.076	7.956	9.120
	No consta	69.429	25.911	43.518
Barcelona	Anterior a 1981	1.647.243	1.396.929	250.314
	De 1981 a 2010	840.591	734.613	105.975
	Posterior a 2010	56.874	42.927	13.947
	No consta	52.338	23.355	28.986
Bizkaia	Anterior a 1981	392.472	337.848	5.4621
	De 1981 a 2010	143.325	125.925	17.397
	Posterior a 2010	20.889	17.085	3.804
	No consta	21	15	3
Burgos	Anterior a 1981	152.031	75.771	76.257
	De 1981 a 2010	104.637	69.351	35.286
	Posterior a 2010	7.119	3.714	3.405
	No consta	11.886	3.498	8.391
Cáceres	Anterior a 1981	146.070	72.192	73.878
	De 1981 a 2010	132.267	86.754	45.510
	Posterior a 2010	7.872	4.173	3.699
	No consta	13.953	5.097	8.859
Cádiz	Anterior a 1981	260.910	198.408	62.502
	De 1981 a 2010	341.442	246.015	95.427
	Posterior a 2010	14.436	9.069	5.364
	No consta	31.521	14.985	16.533
Cantabria	Anterior a 1981	172.269	110.805	61.470
	De 1981 a 2010	186.630	115.818	70.812
	Posterior a 2010	9.105	5.124	3.981
	No consta	15.636	6.492	9.147

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Castellón/Castelló	Anterior a 1981	197.496	107.892	89.607
	De 1981 a 2010	228.816	123.162	105.657
	Posterior a 2010	7.002	3.288	3.717
	No consta	13.554	3.993	9.561
Ceuta	Anterior a 1981	12.393	10.872	1.521
	De 1981 a 2010	13.962	12.912	1.047
	Posterior a 2010	1.344	1.116	1.521
	No consta	624	483	144
Ciudad Real	Anterior a 1981	140.130	79.407	60.720
	De 1981 a 2010	151.566	105.723	45.843
	Posterior a 2010	8.514	5.043	3.468
	No consta	12.978	3.711	9.270
Córdoba	Anterior a 1981	199.986	139.674	60.300
	De 1981 a 2010	190.965	146.220	44.739
	Posterior a 2010	12.855	8.484	4.371
	No consta	10.290	5.022	5.268
Coruña, A	Anterior a 1981	322.317	206.184	116.133
	De 1981 a 2010	309.555	217.092	92.460
	Posterior a 2010	18.396	10.374	8.022
	No consta	36.750	19.749	16.998
Cuenca	Anterior a 1981	86.604	36.024	50.577
	De 1981 a 2010	69.519	40.086	29.433
	Posterior a 2010	4.056	2.010	2.046
	No consta	5.442	2.784	2.658
Gipuzkoa	Anterior a 1981	230.496	194.394	36.102
	De 1981 a 2010	103.458	90.018	13.443
	Posterior a 2010	16.332	14.001	2.328
	No consta	3	0	0
Girona	Anterior a 1981	227.703	131.304	96.399
	De 1981 a 2010	251.295	153.507	97.794
	Posterior a 2010	11.979	6.426	5.553
	No consta	16.440	7.683	8.757

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Granada	Anterior a 1981	247.461	151.104	96.351
	De 1981 a 2010	284.343	199.134	85.212
	Posterior a 2010	12.900	7.443	5.457
	No consta	29.016	10.329	18.687
Guadalajara	Anterior a 1981	77.580	32.649	44.931
	De 1981 a 2010	97.761	65.676	32.085
	Posterior a 2010	6.441	3.867	2.574
	No consta	5.991	2.115	3.876
Huelva	Anterior a 1981	132.141	88.092	44.043
	De 1981 a 2010	167.670	102.879	64.785
	Posterior a 2010	6.627	4.194	2.433
	No consta	14.478	6.192	8.283
Huesca	Anterior a 1981	83.310	46.764	36.552
	De 1981 a 2010	73.821	38.253	35.565
	Posterior a 2010	4.173	2.256	1.917
	No consta	10.545	2.985	7.560
Jaén	Anterior a 1981	188.190	118.410	69.783
	De 1981 a 2010	158.427	116.343	42.084
	Posterior a 2010	8.670	5.739	2.934
	No consta	18.432	5.679	12.753
León	Anterior a 1981	190.392	93.003	97.395
	De 1981 a 2010	142.968	97.323	45.642
	Posterior a 2010	5.721	2.910	2.811
	No consta	15.675	5.340	10.335
Lleida	Anterior a 1981	134.091	85.695	48.393
	De 1981 a 2010	108.669	77.571	31.098
	Posterior a 2010	5.571	2.967	2.601
	No consta	7.752	3.525	4.227
Lugo	Anterior a 1981	134.214	62.631	71.583
	De 1981 a 2010	109.908	66.933	42.978
	Posterior a 2010	7.419	3.111	4.308
	No consta	17.523	4.878	12.642

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Madrid	Anterior a 1981	1.582.113	1.366.083	216.024
	De 1981 a 2010	1.218.300	1.061.580	156.723
	Posterior a 2010	131.310	102.612	28.698
	No consta	25.575	16.566	9.006
Málaga	Anterior a 1981	359.871	259.026	100.848
	De 1981 a 2010	556.107	368.862	187.242
	Posterior a 2010	27.492	12.492	15.000
	No consta	53.088	19.956	33.132
Melilla	De 1981 a 2010	15.957	14.583	1.371
	De 1981 a 2010	15.957	14.583	1.371
	Posterior a 2010	3.015	2.469	543
	No consta	807	681	126
Murcia	Anterior a 1981	320.064	208.476	111.588
	De 1981 a 2010	457.614	302.967	154.647
	Posterior a 2010	19.908	10.851	9.060
	No consta	46.680	18.366	28.314
Navarra	Anterior a 1981	161.292	121.986	39.294
	De 1981 a 2010	148.686	120.759	27.927
	Posterior a 2010	20.748	13.518	7.230
	No consta	384	66	321
Ourense	Anterior a 1981	145.989	63.711	82.278
	De 1981 a 2010	98.925	61.614	3.7311
	Posterior a 2010	5.451	2.670	2.781
	No consta	22.518	5.637	16.881
Palencia	Anterior a 1981	64.983	33.528	31.452
	De 1981 a 2010	45.813	31.815	13.995
	Posterior a 2010	2.670	1.386	1.287
	No consta	2.970	1.623	1.347
Palmas, Las	Anterior a 1981	208.176	158.682	49.494
	De 1981 a 2010	301.467	237.279	64.188
	Posterior a 2010	8.442	5.373	3.066
	No consta	33.174	21.573	11.601

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Pontevedra	Anterior a 1981	243.486	166.017	77.469
	De 1981 a 2010	247.656	178.194	69.459
	Posterior a 2010	17.406	11.172	6.231
	No consta	20.289	11.133	9.156
Rioja, La	Anterior a 1981	98.124	56.811	41.316
	De 1981 a 2010	100.470	69.825	30.648
	Posterior a 2010	6.492	3.954	2.538
	No consta	6.246	1.650	4.593
Salamanca	De 1981 a 2010	112.776	74.157	38.622
	Anterior a 1981	118.464	62.436	56.031
	Posterior a 2010	5.646	2.991	2.655
	No consta	9.234	3.648	5.586
Santa Cruz de Tenerife	Anterior a 1981	196.626	147.009	49.614
	De 1981 a 2010	283.296	218.649	64.647
	Posterior a 2010	9.708	6.012	3.693
	No consta	47.841	25.761	22.083
Segovia	Anterior a 1981	61.986	27.393	34.587
	De 1981 a 2010	58.317	32.502	25.818
	Posterior a 2010	4.629	2.121	2.505
	No consta	3.324	1.338	1.989
Sevilla	Anterior a 1981	413.070	323.715	89.355
	De 1981 a 2010	449.625	368.790	80.835
	Posterior a 2010	30.516	21.873	8.643
	No consta	19.800	9.114	10.689
Soria	De 1981 a 2010	30.120	18.330	11.793
	Anterior a 1981	45.999	16.935	29.073
	Posterior a 2010	3.006	1.521	1.488
	No consta	5.124	1.191	3.933
Tarragona	Anterior a 1981	257.112	147.066	110.055
	De 1981 a 2010	279.651	166.176	113.475
	Posterior a 2010	8.295	4.890	3.408
	No consta	9.519	4.719	4.803

Provincia	Época constructiva	Total de viviendas	Viviendas principales	Viviendas no principales
Teruel	Anterior a 1981	75.054	28.680	46.377
	De 1981 a 2010	37.359	22.296	15.060
	Posterior a 2010	3.285	1.707	1.578
	No consta	10.017	1.947	8.070
Toledo	Anterior a 1981	161.583	87.591	73.983
	De 1981 a 2010	252.567	169.356	83.205
	Posterior a 2010	12.537	7.401	5.136
	No consta	12.705	5.010	7.695
Valencia/València	Anterior a 1981	831.264	568.917	262.350
	De 1981 a 2010	591.714	435.939	155.772
	Posterior a 2010	23.199	14.430	8.772
	No consta	42.729	10.785	31.944
Valladolid	Anterior a 1981	148.131	102.123	46.014
	De 1981 a 2010	138.054	108.231	29.823
	Posterior a 2010	5.691	3.759	1.932
	No consta	5.034	2.004	3.030
Zamora	Anterior a 1981	82.815	36.999	45.813
	De 1981 a 2010	57.165	34.716	22.449
	Posterior a 2010	28.65	1.194	1.671
	No consta	12.771	3.120	9.651
Zaragoza	Anterior a 1981	293.862	203.766	90.093
	De 1981 a 2010	212.121	173.301	38.817
	Posterior a 2010	15.660	12.450	3.213
	No consta	22.158	5.835	16.320

4.2/ INDICADORES POR PROVINCIA

En la siguiente tabla se presentan los datos empleados para los mapas de la sección 2.2.3: Figura 34, Figura 36, Figura 37 y Figura 35.

Los datos del total de viviendas y de las anteriores a 1981 están sacados del Censo de población y viviendas 2021, mientras que el total de viviendas principales y, de estas, las que cuentan con caldera colectiva provienen

Provincia	Total de viviendas	Nº total de viviendas principales	Nº de viviendas principales con calefacción central	Porcentaje de viviendas principales con caldera colectiva
Albacete	241.338	152.850	17.603	11,52
Alicante/Alacant	1.350.009	766.168	26.358	3,44
Almería	434.553	265.958	3.605	1,36
Araba/Álava	168.087	141.124	37.962	26,90
Asturias	674.349	454.449	69.000	15,18
Ávila	171.948	67.333	6.536	9,71
Badajoz	398.343	268.646	6.880	2,56
Balears, Illes	652.119	462.345	14.134	3,06
Barcelona	2.597.046	2.239.582	111.221	4,97
Bizkaia	556.707	482.674	88.502	18,34
Burgos	275.673	150.758	24.609	16,32
Cáceres	300.162	165.186	7.517	4,55
Cádiz	648.309	478.804	3.964	0,83
Cantabria	383.640	244.317	15.846	6,49
Castellón/Castelló	446.868	234.586	9.324	3,97
Ceuta	28.323	27.070	200	0,74
Ciudad Real	313.188	194.557	19.933	10,25
Córdoba	414.096	308.293	11.088	3,60
Coruña, A	687.018	457.819	32.364	7,07
Cuenca	165.621	79.585	9.750	12,25
Gipuzkoa	350.289	284.997	32.441	11,38
Girona	507.417	299.281	19.340	6,46

de los datos elevados de la muestra de la Encuesta de características esenciales de la población y las viviendas 2021. En el caso de las viviendas principales totales existe una leve diferencia en los datos elevados de la encuesta y los del Censo, probablemente debido a que los datos de la encuesta se hayan elevado en base a los datos contabilizados del Censo en un momento concreto y posteriormente se hayan corregido. Se incluye por tanto los datos de viviendas principales elevados para que sean coherentes con el número de viviendas con calefacción central, también elevados de la misma fuente. El resto de los indicadores mostrados en la tabla son de elaboración propia en base a los datos mencionados, o en el caso de la demanda media de calefacción a los valores de demanda por tipología constructiva y provincia definidos por la ERESEE.

Porcentaje de distribución del total de viviendas principales con caldera colectiva por provincia	Nº de viviendas anteriores a 1981	Porcentaje viviendas anteriores a 1981	Demanda media de calefacción en viviendas plurifamiliares de más de 3 plantas anteriores a 1981
1,04	111.852	46,35	95,97
1,55	500.568	37,08	35,33
0,21	130.950	30,13	24,07
2,23	88.128	52,43	114,93
4,06	366.189	54,30	86,47
0,38	89.919	52,29	130,57
0,40	196.671	49,37	57,43
0,83	304.053	46,63	36,17
6,54	1.647.243	63,43	61,60
5,20	392.472	70,50	70,20
1,45	152.031	55,15	130,27
0,44	146.070	48,66	68,00
0,23	260.910	40,24	22,70
0,93	172.269	44,90	69,67
0,55	197.496	44,20	46,20
0,01	12.393	43,76	0,00
1,17	140.130	44,74	82,73
0,65	199.986	48,29	49,30
1,90	322.317	46,92	60,47
0,57	86.604	52,29	110,03
1,91	230.496	65,80	83,27
1,14	227.703	44,87	81,97

Provincia	Total de viviendas	Nº total de viviendas principales	Nº de viviendas principales con calefacción central	Porcentaje de viviendas principales con caldera colectiva
Granada	573.720	376.156	28.011	7,45
Guadalajara	187.773	101.912	10.181	9,99
Huelva	320.916	201.962	1.715	0,85
Huesca	171.849	89.972	12.725	14,14
Jaén	373.719	246.553	14.111	5,72
León	354.756	200.273	33.032	16,49
Lleida	256.083	176.077	13.667	7,76
Lugo	269.064	137.448	17.036	12,39
Madrid	2.957.298	2.626.108	509.514	19,40
Málaga	996.558	658.184	13.961	2,12
Melilla	29.397	26.573	844	3,18
Murcia	844.266	555.067	20.495	3,69
Navarra	331.110	259.054	63.900	24,67
Ourense	272.883	132.721	20.439	15,40
Palencia	116.436	66.485	7.757	11,67
Palmas, Las	551.259	442.625	1.034	0,23
Pontevedra	528.837	372.489	52.402	14,07
Rioja, La	211.332	131.266	27.438	20,90
Salamanca	246.120	141.525	30.025	21,22
Santa Cruz de Tenerife	537.471	421.160	729	0,17
Segovia	128.256	63.030	8.415	13,35
Sevilla	913.011	742.399	16.040	2,16
Soria	84.249	37.664	9.422	25,02
Tarragona	554.577	326.172	12.339	3,78
Teruel	125.715	54.841	7.037	12,83
Toledo	439.392	264.534	15.266	5,77
Valencia/València	1.488.906	1.042.740	27.866	2,67
Valladolid	296.910	220.389	37.257	16,91
Zamora	155.616	75.321	8.332	11,06
Zaragoza	543.801	392.964	111.283	28,32

Porcentaje de distribución del total de viviendas principales con caldera colectiva por provincia	Nº de viviendas anteriores a 1981	Porcentaje viviendas anteriores a 1981	Demanda media de calefacción en viviendas plurifamiliares de más de 3 plantas anteriores a 1981
1,65	247.461	43,13	76,20
0,60	77.580	41,32	102,03
0,10	132.141	41,18	36,43
0,75	83.310	48,48	95,43
0,83	188.190	50,36	59,10
1,94	190.392	53,67	125,50
0,80	134.091	52,36	86,47
1,00	134.214	49,88	106,83
29,96	1.582.113	53,50	84,73
0,82	359.871	36,11	30,33
0,05	9.618	32,72	0,00
1,21	320.064	37,91	40,27
3,76	161.292	48,71	105,43
1,20	145.989	53,50	76,40
0,46	64.983	55,81	123,33
0,06	208.176	37,76	0,00
3,08	243.486	46,04	66,07
1,61	98.124	46,43	94,33
1,77	118.464	48,13	114,67
0,04	196.626	36,58	0,00
0,49	61.986	48,33	114,10
0,94	413.070	45,24	34,50
0,55	45.999	54,60	128,03
0,73	257.112	46,36	61,20
0,41	75.054	59,70	116,47
0,90	161.583	36,77	79,43
1,64	831.264	55,83	34,90
2,19	148.131	49,89	109,80
0,49	82.815	53,22	104,13
6,54	293.862	54,04	78,97

4.3 / GLOSARIO

Biomasa

En este documento se utiliza el termino biomasa para todos los combustibles sólidos no fósiles de origen vegetal o animal, de cualquier procedencia (actividades agrarias, silvicultura... así como la fracción biodegradable de los residuos, incluidos los residuos industriales y municipales de origen biológico) y forma de obtención. Incluimos bajo esta denominación tanto la biomasa no densificada como la densificada.

Biogás

Se obtiene a partir de la descomposición anaerobia (en ausencia de oxígeno) de materia orgánica como residuos ganaderos, agroindustriales, lodos de depuradoras y residuos domésticos. Contiene una cantidad variable de metano.

Biometano

Es un gas combustible que se obtiene a partir del biogás, mediante un proceso que retira impurezas y que consigue que la proporción del metano en el biometano sea del 95% aproximadamente. Se prevé que en el futuro se pueda inyectar en la red convencional de gas natural

Biodiesel:

Es un combustible de origen natural que se produce a partir de materia orgánica (fundamentalmente aceites vegetales o grasas animales).

Bomba de calor

Máquina, dispositivo o instalación que transfiere calor del entorno natural, como el aire, el agua o la tierra, al edificio o a aplicaciones industriales invirtiendo el flujo natural de calor, de modo que fluya de una temperatura más baja a una más alta. En el caso de las bombas de calor reversible, también pueden trasladar calor del edificio al entorno natural.

Caldera

Equipo a presión en el que el calor procedente de cualquier fuente de energía se transfiere a los usos térmicos del edificio por medio de un circuito de agua cerrado. No se incluyen en esta definición aquellos equipos basados en motores de combustión interna o externa, los de cogeneración o bomba de calor.

Caldera de dos servicios

Bajo esta denominación nos referimos a los sistemas centralizados donde se genera agua caliente sanitaria y agua caliente para calefacción.

Caldera de 1 servicio

Bajo esta denominación nos referimos a los sistemas centralizados donde se genera únicamente agua caliente para calefacción.

Calor Residual

Calor que es necesario evacuar para asegurar el funcionamiento de cualquier proceso y que puede ser aprovechado total o parcialmente como calor útil; en especial el necesario evacuar para asegurar el funcionamiento del ciclo termodinámico de producción de energía eléctrica o mecánica, (en equipos de cogeneración), o de bombas de calor y que puede ser también aprovechado total o parcialmente como calor útil.

Captador solar térmico

Dispositivo diseñado para absorber la radiación solar y transmitir la energía térmica así producida a un fluido de trabajo que circula por su interior.

Combustible fósil

Los combustibles fósiles son el petróleo, el carbón y el gas natural. Como derivados del petróleo en sistemas de calefacción podemos distinguir entre gasóleo de calefacción y GLP.

COP (acrónimo del inglés «Coefficient of Performance»)

Es la relación entre la capacidad calorífica y la potencia efectivamente absorbida por la unidad.

Consumo (energético)

Energía que es necesario suministrar a los sistemas para atender los servicios de calefacción, refrigeración, ventilación, ACS, control de la humedad y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados. Se expresa con unidades kW·h/m²·año. Puede expresarse como consumo de energía final (por vector energético) o consumo de energía primaria y referirse al conjunto de los servicios (total) o a un servicio específico.

Consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren)

Parte no renovable de la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas. Se determina teniendo en cuenta el valor del coeficiente de paso del componente no renovable de cada vector energético.

Consumo de energía primaria total (Cep,tot):

Valor global de la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas. Incluye tanto la energía suministrada y la producida in situ, como la extraída del medioambiente.

Cubierta:

Cerramiento en contacto con el aire exterior o con el terreno por su cara superior y cuya inclinación es inferior a 60° respecto al plano horizontal.

Demanda (energética):

Energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en demanda energética de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS), de ventilación, de control de la humedad y de iluminación, y se expresa en kW·h/m²·año.

Energía geotérmica:

La energía almacenada en forma de calor bajo la superficie de la tierra sólida.

Energía procedente de fuentes renovables:

Energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás. Debe tenerse en cuenta que no toda la energía generada a partir de fuentes renovables puede ser considerada renovable. La energía generada a partir de fuentes renovables puede tener, en algunos casos, un componente de energía no renovable que debe ser tratado como tal en el cálculo energético.

Energía residual

Energía inevitable generada como subproducto de un proceso principal.

Energía final

Energía tal y como se utiliza en los puntos de consumo. Es la suministrada a los sistemas del edificio para proveer los servicios; normalmente este suministro se realiza a través de combustibles, generación in situ o redes específicas (electricidad, gas, calor o frío de distrito, etc). Según su origen de generación puede clasificarse la energía final en: a) in situ, que comprende aquella generada en el edificio o en la parcela de emplazamiento del edificio, sea de tipo solar fotovoltaica, solar térmica, energía térmica extraída del ambiente, etc.; b) en las proximidades del edificio, que comprende aquella con procedencia local o en el distrito, como la biomasa sólida, los sistemas urbanos de calefacción o refrigeración, la electricidad generada en las proximidades del edificio, etc.; c) distante, que comprende el resto de orígenes, como en el caso de los combustibles fósiles o el de la electricidad de red.

Energía primaria

Energía suministrada al edificio procedente de fuentes renovables y no renovables, que no ha sufrido ningún proceso previo de conversión o transformación. Es la energía contenida en los combustibles y otras fuentes de energía e incluye la energía necesaria para generar la energía final consumida, incluyendo las pérdidas por su transporte hasta el edificio, almacenamiento, etc.

Envolvente (térmica)

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos y particiones interiores, incluyendo sus puentes térmicos, que delimitan todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio.

Garantías de Origen (GdO)

Se trata de un certificado que acredita el carácter renovable de la electricidad y del gas. Aporta información de detalle sobre su producción: cuándo se ha producido la energía, el tipo de instalación, el lugar y la fuente de energía empleada, entre otros aspectos. Su función es demostrar al consumidor final que una determinada cuota o cantidad de energía se ha obtenido a partir de fuentes renovables.

Instalaciones centralizadas

Aquellas en las que la producción de calor es única para todo el edificio, realizándose su distribución desde la central generadora a las correspondientes viviendas y/o locales por medio de fluidos térmicos.

Rehabilitación energética

Actuaciones que se pueden realizar en fachadas, cubiertas e instalaciones de edificios para reducir la factura y el consumo energético y mejorar el confort.

Salas Técnicas

Salas donde se ubican instalaciones que dan servicio al edificio como sala de calderas, sala de bombeo, centros de transformación, sala de cuadros eléctricos, sala de contadores, sala de sistemas de alimentación ininterrumpidas o cualquier sala de máquinas, así como salas de fotocopiadoras o reprografía, sala de fax, centralita telefónica, salas de mensajería y empaquetado.

Sistema urbano de calefacción (o sistema urbano de refrigeración)

Distribución de energía térmica en forma de vapor, agua caliente o fluidos refrigerantes, desde una fuente central de producción a través de una red hacia múltiples edificios o emplazamientos, para la calefacción o refrigeración de espacios o procesos.

Sistema de transporte de biocombustible sólido

Sistema para movimiento de biocombustible dentro de la instalación que puede realizarse por diferentes medios como, por ejemplo, suelos con rascadores horizontales hidráulicos, rascadores giratorios, suelos inclinados con tornillo sin fin o suelos inclinados con sistema de alimentación neumático.

Vector energético

Instrumento (sustancia o dispositivo) que almacena energía, de tal manera que pueda ser liberada posteriormente de forma controlada.

Zona climática

Zona para la que se definen unas solicitaciones exteriores comunes. Se identifica mediante una letra, correspondiente a la zona climática de invierno, y un número, correspondiente a la zona climática de verano.



©2024, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España-CSCAE. Todos los derechos reservados.

CSCAE