

Hoja de ruta hacia los Edificios de Energía Casi Nula

Una herramienta para desarrolladores de políticas

Escrito por el consorcio ENTRANZE

Lukas Kranzl (project coordinator)	Vienna University of Technology, Institute of Energy Systems and Electrical Drives, Energy Economics Group
Agne Toleikyte	
Andreas Müller	
Marcus Hummel	
Eva Heiskanen	National Consumer Research Centre
Kaisa Matschoss	
Clemens Rohde	Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI
Judit Kockat	
Jan Steinbach	
Inés Díaz Regodón	Centro Nacional de Energías Renovables
María Fernández Boneta	
Lorenzo Pagliano	end use Efficiency Research Group, Politecnico di Milano
Marco Pietrobon	
Roberto Armani	
Veit Bürger	Öko-Institut
Tanja Kenkmann	
Zdravko Georgiev	Sofia Energy Agency
Diana Paunova	
Ingeborg Nolte	Buildings Performance Institute Europe
Bogdan Atanasiu	
Cosmina Marian	
Bruno Lapillonne	Enerdata
Carine Sebi	
Petr Zahradník	SEVEn, The Energy Efficiency Centre
Jiri Karasek	



El proyecto ENTRANZE

El objetivo del proyecto ENTRANZE (Políticas para hacer cumplir la transición a edificios de energía casi nula en la UE-27) es apoyar activamente la formulación de políticas que logren una implementación rápida y significativa de los edificios de energía casi nula (EECN), así como la inserción de sistemas de calefacción y refrigeración renovables (RES-H / C) en los parques inmobiliarios nacionales mediante la provisión de los datos, el análisis y las directrices necesarias. El proyecto pretende poner en contacto a los expertos en construcción del mundo académico e investigador con los responsables en la implementación de medidas a nivel nacional, así como con los principales agentes interesados, con el objetivo de llevar adelante políticas y hojas de ruta ambiciosas y realistas.

Agradecimientos:

Los autores y el consorcio del proyecto en su conjunto agradecen el apoyo financiero e intelectual proporcionado a este trabajo por parte del programa Energía Inteligente para Europa.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Nota Legal:

La exclusiva responsabilidad del contenido de esta publicación corresponde a sus autores. No refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni el EASME ni la Comisión Europea es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.

Reservados todos los derechos; ninguna parte de esta publicación puede ser traducida, reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el permiso por escrito del editor. Muchas de las denominaciones utilizadas por los fabricantes y vendedores para distinguir sus productos se consideran marcas comerciales. La mención de esas denominaciones de cualquier manera no implica la conclusión de que el uso de estas designaciones es legal sin el consentimiento del titular de la marca.

Publicado en Noviembre 2014 por el consorcio ENTRANZE.

Copyright 2014, ENTRANZE. Cualquier reproducción total o parcial de esta publicación debe mencionar el título completo y autor y reconocer a BPIE como el propietario del copyright. Reservados todos los derechos.

Contenidos

El proyecto ENTRANZE	3
Resumen Ejecutivo	5
Introducción	6
Parte I Dibujo del mapa del parque inmobiliario de la UE – de actores involucrados a soluciones óptimas de rehabilitación en términos de costes	8
Statu-quo y la dinámica de la construcción de valores y sistemas energéticos relacionados	8
Perfil de las partes interesadas: comportamiento, preferencias e intereses	10
Análisis de rentabilidad óptima en las soluciones de rehabilitación hacia estándares EECN	13
Parte II Herramientas y modelos.....	15
Herramienta de datos/Data Tool – Geolocalización del parque inmobiliario de la UE	16
Herramienta de costes/Cost Tool – Definiendo un balance coste/energía	17
Herramienta de escenario online/Online Scenario Tool – Del diseño a la implementación	17
Parte III Análisis de políticas: Statu-quo y escenarios	19
Planes para EECN: definiciones e instrumentos.....	19
Resultados del los escenarios en los países objetivo	20
Austria	22
Bulgaria.....	23
República Checa	25
Finlandia	26
Francia	27
Alemania.....	29
Italia.....	30
Rumanía.....	31
España	32
Escenario de resultados para la UE-28.....	34
Parte IV Recomendaciones políticas para la UE y Estados Miembros	35
Directrices aplicables a los Estados Miembros	36
Recomendaciones según el tipo de instrumentos	39
Recomendaciones a escala UE	41

Resumen Ejecutivo

Un parque inmobiliario europeo de baja demanda energética no es una ficción. ENTRANZE¹ ha creado un 'laboratorio' de políticas para desarrollar y analizar el impacto potencial de las estrategias nacionales y los conjuntos de medidas en construcción para alcanzar este objetivo. Por lo tanto, el núcleo de ENTRANZE (Políticas para hacer cumplir la transición a edificios de energía casi nula en la UE-27) ha sido asistir a los responsables políticos en el desarrollo de paquetes de políticas integradas, eficaces y eficientes logrando una penetración rápida y fuerte de los Edificios de Energía Casi Nula (EECN) y de las tecnologías renovables de calefacción y refrigeración (RES H/C), centrándose en la rehabilitación de edificios existentes.

Este informe ofrece una visión general de las actividades y los resultados de ENTRANZE. El proyecto abarca el conjunto de la UE-28. Sin embargo, no todas las actividades se llevaron a cabo con el mismo nivel de detalle para todos los Estados miembros (EM). Los países clave (**Austria, Bulgaria, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Rumania, España**) cubren más del 60% del parque de edificios y todas las regiones climáticas importantes de la UE.

La investigación llevada a cabo durante varios años abarca los siguientes temas:

- Llenar vacíos de información relacionados con el parque inmobiliario de la UE;
- Análisis del comportamiento de los actores involucrados y la aceptación de diversas tecnologías;
- Identificación de las configuraciones tecnológicas óptimas en términos de costes de las actividades de rehabilitación;
- Desarrollo de escenarios para la evolución de la demanda de energía de los edificios hasta 2030;
- Transferencia de las recomendaciones de medidas políticas a responsables locales, regionales, nacionales y políticos de la UE.

Uno de los elementos destacados de ENTRANZE ha sido el proceso de comunicación con los responsables de políticas a través de la puesta en marcha de reuniones conjuntas con grupos de expertos en todos los países clave .

Las principales conclusiones y recomendaciones del Proyecto son:

- Se requieren objetivos claros hasta el 2050 para la eficiencia energética de los edificios existentes con el fin de desarrollar paquetes de políticas orientadas a dichos objetivos. Sin embargo, hasta ahora sólo unos pocos países han adoptado este tipo de objetivos.
- Es necesario un conjunto de instrumentos para abordar correctamente la heterogeneidad de los grupos objetivo y las barreras específicas de las tecnologías. El enfoque en un solo instrumento no es suficiente.
- Mientras que un fortalecimiento de las medidas de regulación es esencial, al mismo tiempo existe la necesidad de un enfoque mucho mayor en el cumplimiento.

¹ Políticas destinadas a hacer cumplir la transición a edificios de energía casi nula en los edificios de la UE-27, www.entranze.eu

- Hay una gran ausencia de datos con respecto a las actividades de rehabilitación y eficiencia energética de los edificios. Existe la necesidad de un observatorio orientado a los datos de la construcción, en particular, para el seguimiento de los impactos de las políticas.
- La EPBD (refundición)² fue un primer intento de crear un marco comparable para los EM de la UE, sin embargo, es necesaria una mejora adicional de la legislación.
- En particular, un marco EPBD reforzado debería dejar claro que el coste óptimo tiene que representar los requisitos mínimos absolutos de las regulaciones existentes en los códigos de construcción nacionales. Si bien los niveles de eficiencia energética del EECN deben ser rentables, deben presentar niveles de exigencia más ambiciosos que el coste óptimo. Por lo tanto, una EPBD reforzada debe ser muy precisa en su solicitud a los EM de planes para eliminar la diferencia entre los niveles objetivo del EECN en 2020 y los niveles de coste óptimo de los actuales códigos de la construcción.
- La EPBD debería tener en cuenta un aumento gradual de los requisitos EECN con carácter vinculante también para los edificios existentes. Por lo tanto, también se requiere una definición clara del EECN así como del significado de una profunda rehabilitación.
- La consistencia en la terminología y el calendario establecido para las directivas y los procedimientos de normalización CEN debe ser reforzado.

La investigación llevada a cabo durante el proyecto ofrece a los responsables políticos un valioso conjunto de herramientas y el conocimiento necesario para su empleo de manera eficaz para mejorar la situación del parque inmobiliario de la UE resultando en ambiciosos ahorros de energía a largo plazo y los consiguientes ahorros de CO₂.

Este informe no es una fuente exhaustiva de información sobre los resultados de la investigación llevada a cabo durante este proyecto. Ofrece principalmente consejos y directrices con respecto a los resultados del proyecto. Para más información se puede consultar la página web del proyecto y el informe *"Policies to enforce the transition to EECN: Synthesis report and policy recommendations from the project ENTRANZE."*³.

Introducción

La refundición EPBD exige que a partir de 2019 todos los edificios de nueva construcción ocupados y propiedad de entidades públicas sean Edificios de Energía casi nula (EECNs) y para el final de 2020 todos los edificios de nueva construcción sean EECNs. Reconociendo la diversidad en la cultura constructiva y el clima en toda Europa, la EPBD no prescribe un enfoque uniforme para la aplicación de EECNs. Los Estados miembros (EM) deben elaborar planes de trabajo nacionales específicos que reflejen las condiciones nacionales, regionales o locales. Si bien es necesario mejorar los requisitos de eficiencia energética de edificios de nueva construcción hacia los exigidos para niveles de energía casi nula, es de vital importancia renovar profundamente el parque de edificios existentes hacia niveles muy ambiciosos, que estén en línea con la política energética a largo plazo y los objetivos fijados de mitigación del cambio climático. La EPBD requiere que los Estados miembros estimulen la transformación progresiva de los edificios que se reformen en edificios de energía casi nula, aunque todavía no se tenga una definición clara de los requerimientos de un EECN.

El diseño inteligente de paquetes de políticas integrados será crucial para lograr ahorros ambiciosos de energía y de CO₂ en el sector de la construcción. Por lo tanto, el objetivo se torna en proporcionar

² Directiva 2010/31 / UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al rendimiento energético de los edificios (refundición).

³ Disponible en <http://www.entranze.eu/pub/pub-scenario>

datos, análisis y directrices para el diseño de políticas ambiciosas y hojas de ruta reales para la rehabilitación del parque inmobiliario hacia niveles EECN.

En esta publicación se recogen los resultados finales de ENTRANZE que abordan requisitos EECN así como recomendaciones basadas en la comunicación detallada con los responsables políticos, expertos y otros actores involucrados. El objetivo es dar a conocer conjuntos de políticas innovadoras de apoyo a EECN y RES-H/C que se lleven a cabo de una manera integrada, eficaz y eficiente. Los siguientes capítulos contienen a su vez valiosas directrices sobre la manera de proporcionar condiciones favorables así como un marco de medidas para una rehabilitación profunda y de alta calidad.

La **parte I** de este informe expone un panorama más o menos detallado de los edificios europeos, su eficiencia térmica, su consumo de energía para calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración e iluminación, la división entre diferentes sistemas de agua caliente y calefacción, o las fuentes de energía utilizadas. Por otra parte, la estructura de los actores involucrados, los inversores y los usuarios se presenta junto a sus preferencias e intereses respecto de la energética edificatoria así como su tendencia hacia la aceptación de las tecnologías EECN. Todos estos elementos establecen un tipo de perfil de los actores implicados. Por último, las políticas que fomenten la transición hacia EECN deben basarse en un enfoque sólido y óptimo de rentabilidad. Se ha realizado un análisis de este enfoque con el fin de identificar los niveles óptimos de rentabilidad para la rehabilitación de edificios residenciales y públicos.

La **parte II** va más allá, mostrando las herramientas y los modelos desarrollados con el fin de apoyar a los responsables políticos, llenando las lagunas en los datos sobre el parque inmobiliario y ofreciendo parámetros fiables para una transición efectiva a EECN. Como tal, la *herramienta de datos* contiene una descripción detallada de las características del edificio y los sistemas energéticos relacionados. La *herramienta de costes* analiza el impacto de un gran número de paquetes de medidas de rehabilitación para diferentes tipos de edificios en términos de costes y de demanda de energía primaria. Es una herramienta flexible capaz de calcular las soluciones óptimas a partir de las curvas de coste-energía, teniendo en cuenta zonas climáticas específicas, varios escenarios de precios de la energía y de generación de energía renovable. Asimismo, la herramienta de visualización de escenarios on-line proporciona los resultados de aplicar los diferentes conjuntos de paquetes de políticas en la rehabilitación de edificios existentes.

La **parte III** se centra en el análisis de políticas y escenarios de políticas para la transición a EECNs, tanto a nivel de la UE, como de los Estados Miembro. Una comparación entre países también pone de relieve la diversidad de los casos analizados y el terreno común sobre el que construir la futura legislación en el ámbito de la UE.

La **parte IV** deriva en recomendaciones de políticas para los países objetivo, por lo general de los EM, así como para una mejora adicional del marco de políticas a nivel de la UE.

Parte I Dibujo del mapa del parque inmobiliario de la UE – de actores involucrados a soluciones óptimas de rehabilitación en términos de costes

Statu-quo y la dinámica de la construcción de valores y sistemas energéticos relacionados

Con el fin de implementar políticas efectivas para la transición a EECNs, hay una necesidad crucial de disponer de información y datos fiables y completos sobre el sector de la construcción y su consumo de energía. Después de años de investigación y mediante la integración de fuentes relevantes como Odyssee, BPIE Data Hub, Tabula, Eurostat y otros estudios específicos de cada uno de los países, así como sus datos nacionales, somos capaces de representar una imagen bastante detallada de los edificios europeos, su eficiencia energética, su consumo de energía para calefacción, agua caliente, refrigeración, iluminación y la división entre diferentes sistemas de agua caliente y calefacción y/o fuentes de energía utilizadas.

Los resultados de profundos análisis de las dinámicas, actividades y desafíos del sector de la construcción y el consumo de energía se han utilizado para construir una base de datos y proporcionar los datos de entrada y calibración de las actividades de simulación energética en el contexto del proyecto.

Como es bien sabido, el parque inmobiliario de la UE es bastante heterogéneo. Y aunque, el objetivo era cubrir todo el parque de edificios, incluyendo diferentes tipos de edificios residenciales y no residenciales, todavía hay grandes lagunas en los datos de algunos de estos sectores, en particular en edificios no residenciales. Por otra parte, en algunos países los datos no pueden ser tan completos como en otros. La situación actual pone de manifiesto las siguientes deficiencias en los flujos de datos que son esenciales en la evaluación de los ahorros y la eficacia de las políticas y medidas nacionales potenciales:

- Los datos relativos a las actividades de rehabilitación están mal cubiertos en las estadísticas oficiales de los EM. Por ejemplo, este es el caso de la tasa de *parque renovado/área por año*, con su correspondiente nivel de actualización (ahorros esperados anuales, el tipo de componentes renovados del edificio, la edad de los edificios renovados...) que no están bien estimados.
- El nivel y la calidad de los datos relativos a los edificios no residenciales es significativamente más baja que los datos sobre el parque de viviendas. Edificios no residenciales aún representan en promedio el 25% del parque inmobiliario, por lo que representan una parte crucial de la ecuación. Sin embargo, datos básicos, tales como el análisis del parque de acuerdo con el año de construcción o el nivel de aislamiento no están presentes en varios países.
- Los datos de sistemas de gestión energética de edificios (tales como la difusión de los contadores inteligentes o dispositivos inteligentes) son difíciles de obtener y se carece de estadísticas completas sobre su difusión.
- Los datos en los sistemas de refrigeración y calefacción sólo están cubiertos en parte hasta un nivel aceptable. En particular, hay incertidumbres y lagunas de datos con respecto a los

sistemas de calefacción secundarios, o el uso de la biomasa, en particular, en el caso de estufas individuales, o la existencia de aire acondicionado en los edificios existentes.

A pesar de estas barreras y de las insuficientes fuentes de datos, ENTRANZE se ha construido sobre todas de las fuentes existentes y pertinentes para recopilar y presentar datos sobre el parque inmobiliario de la UE. Por lo tanto, los datos relevantes que pueden afectar al diseño de políticas están disponibles, y es posible rastrear algunas de las principales características de la actual situación del parque de edificios existentes. Por ejemplo, una pieza del rompecabezas es la edad media de los edificios y la tasa de participación de los nuevos edificios en el parque total (ver Figura 1). Este es un buen indicador de la eficiencia media del parque inmobiliario ya que cuanto mayor sea la proporción de viviendas de estos últimos, es decir, construidos con los estándares más eficientes, mayor será la eficiencia energética de las acciones. La figura 1⁴ muestra que hasta el 40% de las viviendas se construyeron antes de 1945 en el Reino Unido o Bélgica. En la mayoría de los países de la UE, la mitad del parque inmobiliario residencial fue construido antes de 1970, es decir, antes de las primeras regulaciones térmicas. Sólo en unos pocos países, el parque de viviendas de los últimos años, es decir, construidas después del año 2000, representan una tasa significativa (por ejemplo, más del 30% de Chipre o Irlanda).

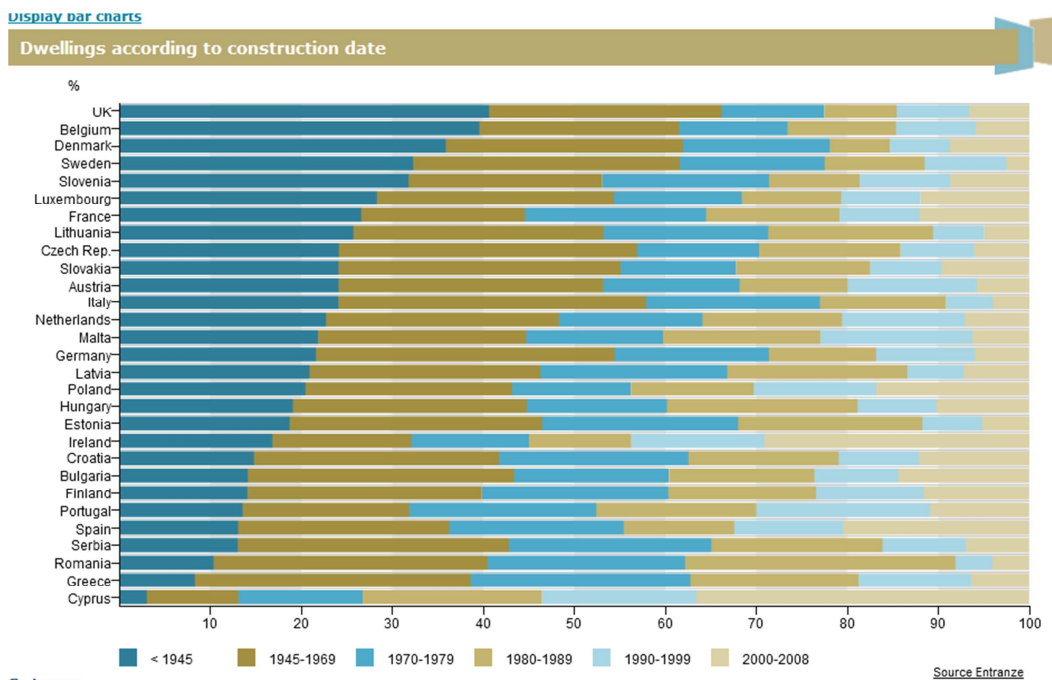


Figura 1 Parque de edificios de la UE clasificados por edad de construcción

Otra información que completa el cuadro es el tipo de viviendas que varían considerablemente en toda la UE. En el Reino Unido o Irlanda, las viviendas unifamiliares son dominantes (por encima del 80%), mientras que en Italia o Estonia las viviendas plurifamiliares representan más del 70% del parque residencial. A nivel de la UE, hay casi un reparto homogéneo de los dos tipos de viviendas, con un promedio de 47% de las viviendas multifamiliares.

La implantación de los sistemas de calefacción también es dispar en toda la UE. Casi todo el parque de viviendas se calefacta por sistemas de calefacción centralizada (por edificio o por vivienda) en la mayoría de los países, excepto en los países del Sur, donde el sistema de calefacción individualizado

⁴ El año base de la recopilación de datos es 2008. Esto se debe al hecho de que cuando la base de datos se creó, 2008 resultó ser el año disponible con datos más reciente con una alta fiabilidad de los datos que no estuvieran demasiado fuertemente afectados por la crisis económica.

por estancia es más frecuente ya que el clima es más moderado (por ejemplo, Malta, Chipre y Croacia). A nivel de la UE, el 78% del parque de edificios se calienta por sistemas de calefacción colectiva o centralizada, y el 22% restante corresponde a sistemas individuales de calefacción por estancia.

Más del 75% de las viviendas se calientan con gas en los Países Bajos o el Reino Unido y con gasoil en Grecia. Otros países tienen una distribución más equilibrada de la energía utilizada para la calefacción de las viviendas. A nivel de la UE, el 26% del parque de viviendas se calienta con calefacción de distrito, el 23% con gas, el 21% con electricidad, el 18% con gasoil, el 10% con biomasa y el 2% con carbón.

La demanda total de energía por m² es heterogénea entre los países en el sector residencial: de 69 a 90 kWh/m², en Malta o Portugal respectivamente, a casi de 294 a 301 kWh/m² en Finlandia y Letonia, respectivamente, que es significativamente mayor que el promedio de la UE. Estas diferencias se deben en parte a las diferencias climáticas y en parte a los diferentes niveles de rendimiento energético de los edificios existentes.

Por otro lado, la distribución de las superficies de suelo del sector servicios es bastante homogénea entre los países. Oficinas (incluidos los usos privados y públicos), así como edificios comerciales al por mayor y al por menor representan, en promedio, una cuarta parte de la superficie no residencial.

En cuanto a los edificios residenciales, el consumo de energía por metro cuadrado también es heterogéneo entre los países: por debajo de 200 kWh/m² en Bulgaria o Dinamarca y por encima de 500 kWh/m² en Bélgica, Italia o Eslovaquia, con un consumo medio de la UE que alcanza los 360 kWh/m².

Todos estos elementos se han tenido en cuenta cuando se ha evaluado el impacto que algunas medidas políticas podrían tener sobre el consumo de energía y se muestran en una herramienta interactiva a través de la página web del proyecto⁵. Por otra parte, los informes⁶ que describen brevemente el parque de edificios y otras condiciones marco en cada país objetivo (tasa de nueva construcción de edificios, documentación de anteriores acciones de rehabilitación, valores U, la edad de los edificios, la geometría, clase de eficiencia energética, el tipo de uso, etc.) están disponibles para su consulta en la página web ENTRANZE.

Perfil de las partes interesadas: comportamiento, preferencias e intereses

Una imagen de parque de edificios de la UE no sería totalmente completa sin tener en cuenta el factor humano. En esta sección se analiza la estructura de actores involucrados, grupos de usuarios y de inversores y sus comportamientos, preferencias e intereses en nueve países objetivo. Estas preferencias se relacionan con su voluntad de invertir en la mejora de la eficiencia energética de sus viviendas a través de la rehabilitación. Estos patrones de conducta son importantes en el desarrollo de políticas exitosas ya que los actores involucrados reaccionan de manera diferente a las medidas políticas y porque los programas de ahorro de energía, basadas en el comportamiento son el siguiente paso natural en la consecución de nuestros objetivos de reducción de la demanda de energía. Si bien los datos iniciales se refieren a los países mencionados anteriormente, el análisis de las dificultades y los criterios de decisión indicaron que las diferencias entre impedimentos y facilidades son en muchos casos mayores entre los tipos de propiedad que entre los propios países.

⁵ Más información sobre la herramienta en el capítulo siguiente y en

<http://www.entranze.eu/tools/interactive-data-tool>

⁶ <http://www.entranze.eu/pub/pub-data>

Nuestra investigación⁷ señaló además algunas diferencias entre los países, así como entre los tipos de propietarios, al considerar sus procesos de toma de decisiones con respecto a medidas de ahorro energético dirigidas a los edificios. El mapeo de los procesos de toma de decisiones de los agentes involucrados requiere analizar una serie de factores interrelacionados, tales como las estructuras de propiedad, el tipo de construcción y el nivel de profesionalidad con la que se gestionan los edificios. La investigación también pone de relieve que existen impedimentos y facilidades específicos de los actores involucrados, que desempeñan un papel significativo en el proceso de toma de decisiones.

Las barreras a las rehabilitaciones energéticas que se tienen en cuenta varían desde consideraciones financieras a problemas de organización. La co-propiedad de los edificios plurifamiliares es un tema que necesita más atención, porque las medidas adoptadas hasta ahora para fomentar reformas energéticas han demostrado ser ineficaces. Los propietarios se ponen en la situación de tener que tomar decisiones colectivas que pudieran afectar de diferentes maneras. Antes de hacer frente a la falta de incentivos, los planes de rehabilitación energética a gran escala deberían abordar las cuestiones de organización, llevando a cabo apoyo técnico y organizativo paso a paso, moderado por profesionales externos e imparciales. Por supuesto, la situación de los diferentes tipos de actores implicados crea diferentes condiciones para el proceso de toma de decisiones, pero los altos costes iniciales y la percepción de largo retorno de la inversión son barreras comunes.

También se ha considerado una amplia variedad de criterios en los que las partes interesadas basan sus decisiones en las inversiones energéticas. Análisis de casos reales en los distintos países demuestran que casi todos los propietarios de edificios priorizan el coste inicial en el proceso de toma de decisiones. Esto se debe tanto a la falta de análisis financiero fiable y accesible y a la auténtica incertidumbre sobre otros indicadores financieros para los que no hay garantías. Por otra parte, el ahorro de costes de energía y, más aún, la mejora del confort son los principales indicadores para rehabilitación en varios países. Pero añadiendo programas de apoyo del gobierno a la variedad de criterios existe la posibilidad de influir aún más en el tipo y el alcance de las mejoras energéticas.

Las diferencias en la estructura de propiedad son todavía mayores en edificios plurifamiliares. Esta variedad se muestra en la tabla siguiente, poniendo de relieve que algunos países tienen una participación predominante de ocupación por propietarios en edificios plurifamiliares (Tabla 1). Por otra parte, la estructura de toma de decisiones dentro de las construcciones de viviendas ocupadas por sus propietarios es muy variable.

⁷ Más documentación sobre este tema se puede consultar en: <http://www.entranze.eu/pub/pub-policies>

	Proporción % de viviendas plurifamiliares ocupadas por sus dueños	Tipo de propiedad ⁸	Mayoría requerida para las decisiones sobre las rehabilitaciones, %	Otros factores que influyen en las rehabilitaciones
Austria	23	Sistema unitario	>50% de las acciones, aunque con reglas de las minorías	Fondo de rehabilitación obligatoria no suficientemente grande, por regla general. Los préstamos conjuntos tienen una gran carga administrativa
Bulgaria	90	Comunidad de propietarios/ No regulada	>67% (de la superficie)	Casi todos los edificios carecen de comunidad de propietarios y cada propietario necesita un préstamo por separado.
Republica Checa	79	Comunidad de propietarios	>75% de los votos	Los bancos requieren por lo general que todos los propietarios hipotequen sus viviendas para el préstamo.
Alemania	24	Comunidad de propietarios	>50% of las acciones	Fondo de rehabilitación obligatoria (1% del valor del edificio). Adquirir un préstamo puede requerir una hipoteca para todos residentes.
Finlandia	50	Compañía inmobiliaria (similar al Sistema unitario)	>50% de las acciones	La compañía inmobiliaria puede obtener un préstamo por su cuenta, una vez que la mayoría de los propietarios han aceptado.
Francia	26	Comunidad de propietarios	>50% de las acciones	Adquirir un préstamo puede requerir una hipoteca para todos residentes.
Italia	65	Comunidad de propietarios	>50% de las acciones (para inversiones en energía)	Propietarios discrepantes pueden retrasar la aplicación de las decisiones con consecuencias financieras importantes.
Rumania	96	Comunidad de propietarios	>67%	Adquirir un préstamo puede requerir una hipoteca para todos residentes.
España	86	Comunidad de propietarios	> 50% de las acciones	Puede ser inferior (1/3) para instalación de EERR, pero aquellos que votan en contra no tienen obligación de pago. Adquirir un préstamo puede requerir una hipoteca para todos residentes.

Tabla 1 Porcentaje de propietarios entre ocupantes de viviendas plurifamiliares y mayorías requeridas para la toma de decisiones.

⁸ El *sistema unitario* se refiere a un edificio de apartamentos indivisible, en el cual los propietarios poseen la propiedad de forma compartida. *Comunidad de propietarios* se refiere a un sistema en el que los propietarios son dueños de su vivienda y poseen una cuota de participación sobre los elementos comunes y el terreno (Lujanen 2010).

Teniendo en cuenta estas discrepancias en los procesos de toma de decisiones, se sugieren posibles soluciones en la formulación de políticas de incentivos. Por ejemplo, es necesario el compromiso de los propietarios-ocupantes y además la futura legislación debe ser redactada teniendo en cuenta este aspecto. Pero con el fin de mejorar realmente la situación actual hay una necesidad de una combinación de sistemas de asesoramiento bien diseñados y el establecimiento de redes locales y regionales de los proveedores de servicios calificados. Por otra parte, el asesoramiento público debe reforzarse a través de esquemas de financiación público-privada, que en este momento representan un problema. En la actualidad, los propietarios no tienen en cuenta las inversiones en reformas debido a los largos periodos de retorno y la falta de garantías.

Sin embargo, los esquemas de apoyo financiero son sólo parte de la solución, ya que deben ser combinados con servicios de asesoramiento, asistencia técnica y certificación de proveedores con el fin de dar buenos resultados. Por otra parte, las medidas políticas deben aprovechar "ventanas de oportunidad", como el cambio de titularidad, al final de un contrato de arrendamiento, o cuando se esté llevando a cabo otra reforma en una propiedad. La planificación en el tiempo es de suma importancia en las reformas.

Análisis de rentabilidad óptima en las soluciones de rehabilitación hacia estándares EECN

La investigación llevada a cabo dentro de este proyecto incluye un análisis exhaustivo de los niveles de rentabilidad en la rehabilitación de los edificios del sector residencial y del sector público. Para ser coherente con el proceso de la aplicación EPBD UE (Directiva 2010/31 / UE), la investigación adoptó un marco metodológico comparativo establecido por la Comisión de la UE para calcular los niveles de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Para cada tipo de edificio en los diferentes países se establecieron y se evaluaron minuciosamente curvas del coste de la energía (que representan el coste global frente al consumo de energía primaria (neta) de una gran variedad de opciones de rehabilitación), basadas en una selección de paquetes de reforma que conducen a un coste óptimo y a niveles de EECN (abarcando tanto medidas de eficiencia energética como las EERR). Uno de los principales resultados de esta investigación (el informe sobre el cálculo de las curvas del coste de la energía⁹), presenta una evaluación de la curva de sensibilidad con respecto a los principales parámetros económicos y el periodo de cálculo. El informe analiza los posibles objetivos términos del indicador de energía primaria (neta) en relación con soluciones de rentabilidad y EECN. A partir de un profundo análisis de todas las nubes de puntos del coste de energía se seleccionaron soluciones integrales de reforma, adecuadas para los objetivos de eficiencia energética considerados.

Se hizo un gran esfuerzo para reunir todos los datos necesarios con el fin de generar las nubes de puntos del coste de la energía. Un número considerable de expertos nacionales contribuyó a la definición de las características de los edificios de referencia. Para cada uno de los países de estudio se hizo una selección adecuada de las tecnologías de rehabilitación para la envolvente y los sistemas, teniendo en cuenta las prácticas habituales. Para cada tecnología considerada se tuvo en cuenta una base de datos específica para los costes¹⁰.

⁹

http://www.entranze.eu/files/downloads/D3_3/131015_ENTRANZE_D33_Cost_Energy_Curves_Calculation_v18.pdf

¹⁰ Herramienta de costes o Cost Tool accessible en <http://www.entranze.eu/pub/pub-optimality>

Asimismo, se estableció otra base de datos¹¹ conteniendo todos los datos técnico-económicos de las tecnologías y las posibles soluciones constructivas incluyendo una selección de 20 a 30 paquetes de medidas de eficiencia energética de acuerdo con el cálculo de coste óptimo. Estas matrices de coste energético permiten una comparación en términos del coste inicial de la inversión y el consumo de energía primaria (neta) de los paquetes de medidas más convenientes de eficiencia energética para cada clima y tipo de edificio. Los resultados de los cálculos de optimización del coste se utilizaron para definir el nivel de reforma bajo, medio y profundo como opciones de rehabilitación en el desarrollo de los escenarios basados en el modelo, donde la reforma profunda se corresponde con un nivel que se encuentra en la zona de mínima energía (es decir, podría representar el EECN estándar), el nivel medio está en la zona de coste-óptimo y el nivel bajo representa la práctica actual.

Por lo tanto, para cada uno de los países de estudio y cada tipo de edificio, los principales resultados consisten en la definición de los posibles objetivos de energía primaria (neta) representando el "coste óptimo" (a) y las soluciones "EECNs" (b) para la rehabilitación de edificios. Además de estos dos objetivos de energía/coste, se definieron dos niveles adicionales (c y d) expresados como porcentajes fijos de reducción en términos de energía primaria (neta) con respecto al nivel de rehabilitación base¹² con el umbral de rendimiento mínimo. En concreto, se consideraron los cuatro objetivos siguientes:

- a) Mínimo coste global: posible objetivo de coste óptimo,
- b) Mínima energía primaria (neta): posible objetivo EECN,
- c) 50% de reducción de energía primaria (neta) con respecto a la reforma base con el objetivo de 100 kWh/(m²año),
- d) 75% de reducción de energía primaria (neta) con respecto a la reforma base con el objetivo de 50 kWh/(m²año).

Para cada objetivo se seleccionó una solución de reforma integral, que se corresponde con una de las variantes analizada (en otras palabras, a uno de los puntos de las nubes de coste/energía desarrolladas) como en el siguiente ejemplo.

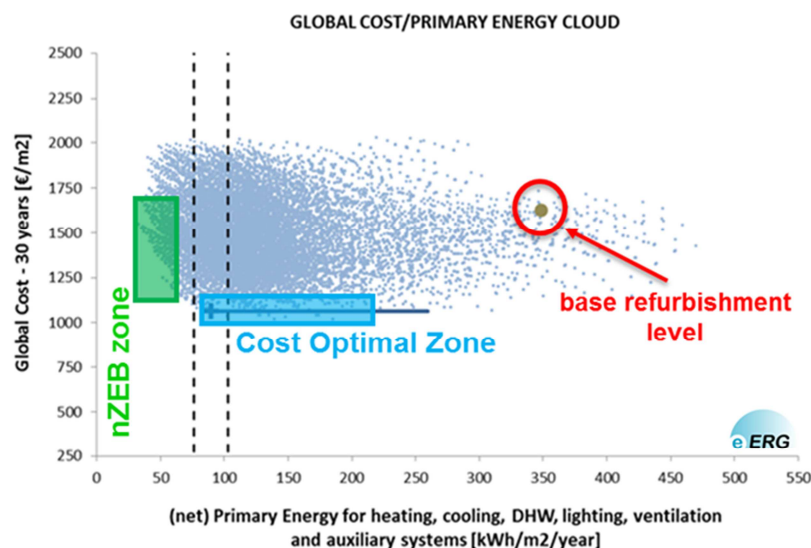


Figure 2 Ejemplo de nube de coste/energía con algunas de las zonas-objetivo indicadas.

¹¹ <http://www.entranze.eu/pub/pub-optimality>

¹² El nivel de rehabilitación de base (BRL) corresponde a la adopción de medidas de rehabilitación sólo por razones estéticas, funcionales y de seguridad de los mismos componentes de construcción considerados en los paquetes de rehabilitación. En BRL los antiguos generadores y sistemas son reemplazados con el componente de la misma tecnología y con una eficiencia del estado actual del mercado ".

A raíz de este análisis podemos detectar alguna lección aprendida muy general en todos los países y para todos los tipos de edificios:

En general, la zona de mínimo coste global se caracteriza por un nivel medio de eficiencia para las estrategias en relación con la envolvente, probablemente debido a un mayor equilibrio entre los costes de inversión iniciales y el ahorro de energía resultante. La curva de coste de energía es muy plana en la zona de coste óptimo. Esto significa que los criterios de coste óptimo suponen sólo un leve estímulo para aumentar los requisitos de los códigos de construcción si no se seleccionan soluciones en la parte izquierda de la zona de óptima rentabilidad. Por lo tanto, es muy importante mover los requisitos hacia la izquierda de la zona de coste óptimo, con el fin de proporcionar un impacto real sobre el rendimiento energético de los edificios que no tienen costes adicionales, o que son muy limitados.

Para la casa unifamiliar es bastante evidente que, también dentro de la zona de mínimo coste global, la entrada de las tecnologías de energía renovable es más eficaz en los climas mediterráneos (caracterizada por una mayor radiación solar) que en otros países. Una tendencia similar se aplica a los edificios de oficinas, pero con un menor número de diferencias entre el Sur y el Norte de Europa. Esto es debido al papel más relevante desempeñado por los sistemas fotovoltaicos en un tipo de construcción que se caracteriza por altos consumos eléctricos para sistemas auxiliares y ventilación mecánica.

Por otra parte, los porcentajes de ahorro de energía primaria neta para los objetivos óptimos de rentabilidad y de EECN están más próximos en edificios residenciales que en edificios de oficinas y escuelas. Las casas plurifamiliares muestran un menor ahorro potencial de energía en comparación con casas individuales, debido a limitaciones geométricas (por ejemplo, menor superficie de techo disponible respect del área total, en comparación con el de la vivienda individual).

En muchos casos, los costes globales de las soluciones seleccionadas de EECN (energía primaria neta mínima) son más bajos y más beneficiosos que los costes globales de los correspondientes niveles de rehabilitación superficial. En general, para los edificios seleccionados en la zona óptima de costes y la zona EECN, los costos iniciales de inversión son más altos respecto a los niveles de rehabilitación de base. Esto significa que el edificio con el coste global mínimo (en un período de tiempo de 30 años) y una mayor inversión inicial en ahorro de energía juega un papel fundamental.¹³

La investigación desarrollada, cuyo objetivo es mejorar la metodología de coste óptimo también está destinada a proporcionar información para la próxima reforma de la EPBD y para impulsar una mayor innovación en el tema. Este campo se desarrolla con más detalle en la Parte IV de este estudio, donde se da mayor orientación a todos los actores implicados pertinentes.

Parte II Herramientas y modelos

Durante el proyecto ENTRANZE se desarrollaron varias bases de datos y herramientas con el fin de facilitar un acceso rápido, fácil y hecho a medida de los indicadores nacionales e internacionales comparativos. Las bases de datos y herramientas de simulación también pueden actuar como una amplia base para los procesos de toma de decisiones tanto para los responsables políticos como para otros actores implicados.

De esta manera se desarrollaron estas tres herramientas:

¹³ Para más detalles sobre la metodología de coste óptimo y los resultados de los cálculos consultar <http://www.entranze.eu/pub/pub-optimality>

- La **herramienta de datos/Data Tool**¹⁴: contiene una descripción detallada de las características de los edificios y los sistemas energéticos relacionados con la UE-28 y Serbia.
- La **herramienta de Costes/Cost Tool**¹⁵: es un instrumento poderoso y flexible para analizar el impacto de un gran número de paquetes de rehabilitación para los distintos tipos de edificios en términos de costes y de demanda de energía primaria.
- La **herramienta de Escenario en línea/Online Scenario Tool**¹⁶: proporciona los resultados de los escenarios alternativos de desarrollo del parque inmobiliario y su demanda de energía en la UE-28 (+ Serbia) hasta 2030.

Herramienta de datos/Data Tool – Geolocalización del parque inmobiliario de la UE

Como se describe en la primera parte de este informe, los datos requeridos sobre los antecedentes fueron exhaustivamente elaborados en base a estudios existentes y encuestas provenientes de oficinas de estadística. La tipología a escala de la UE incluye datos de las características constructivas y las instalaciones en edificios residenciales, que es una valiosa fuente de datos iniciales para su posterior generalización y para la evaluación energética de los edificios existentes. Por ejemplo, la tipología de construcción y datos climáticos fueron utilizados para llevar a cabo análisis detallados e investigaciones sobre los niveles óptimos de rentabilidad de las tecnologías relacionadas con la construcción EECN. Tal vez la función clave de esta herramienta fuera el apoyo al proceso de asistencia para las políticas y el papel que jugó en la comunicación de resultados a los diversos actores involucrados. Al final, la herramienta muestra una imagen clara del parque de edificios europeos.

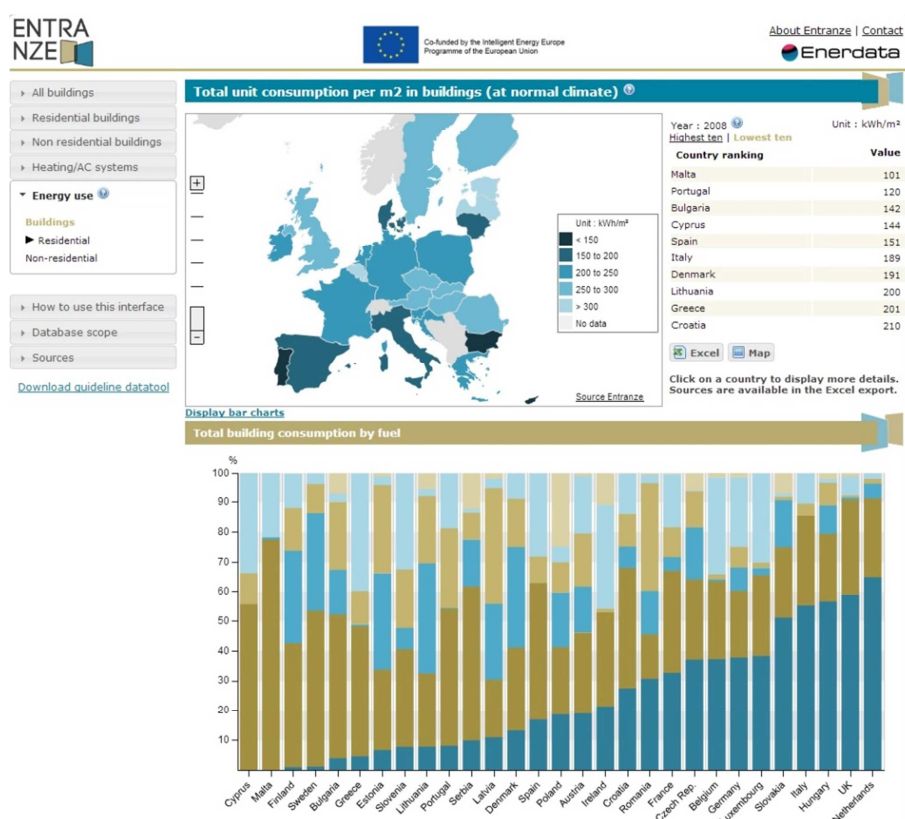


Figura 3 Herramienta de datos/Data Tool que muestra el consumo unitario total por m² en edificios

¹⁴ Disponible en <http://www.entranze.eu/tools/interactive-data-tool>

¹⁵ Disponible en <http://www.entranze.eu/tools/cost-tool>

¹⁶ Disponible en <http://www.entranze.eu/tools/scenario-results>

Herramienta de costes/Cost Tool – Definiendo un balance coste/energía

Esta hoja de cálculo permite evaluar el impacto de las políticas de los paquetes de rehabilitación en los edificios existentes, por curvas y nubes de puntos que relacionan coste/energía. Esta herramienta se centra en la rehabilitación del edificio y ofrece un análisis comparativo que expresa como una nube de puntos el coste global respecto de la energía primaria (neta) de las diversas opciones de rehabilitación. Muestra dos salidas gráficas y numéricas.

Además, la herramienta de Costes considera diferentes variables en sus cálculos coste/ energía para un edificio específico en diferentes contextos climáticos. Estas variables van desde la elección del periodo de cálculo, hasta tener en cuenta las diferentes perspectivas económicas y permitir comparar la energía primaria con los límites mínimos de requisitos de eficiencia energética vigentes.

La herramienta también integra escenarios por defecto de evolución de los precios de la energía a lo largo del periodo de cálculo considerado en diferentes países, dentro de los cálculos de coste-óptimo del proyecto. Por otra parte, se proporcionan archivos de datos compilados y establecidos que contienen todos los datos de entrada de los edificios de referencia para las diferentes condiciones climáticas consideradas en el cálculo de costes-óptimos.

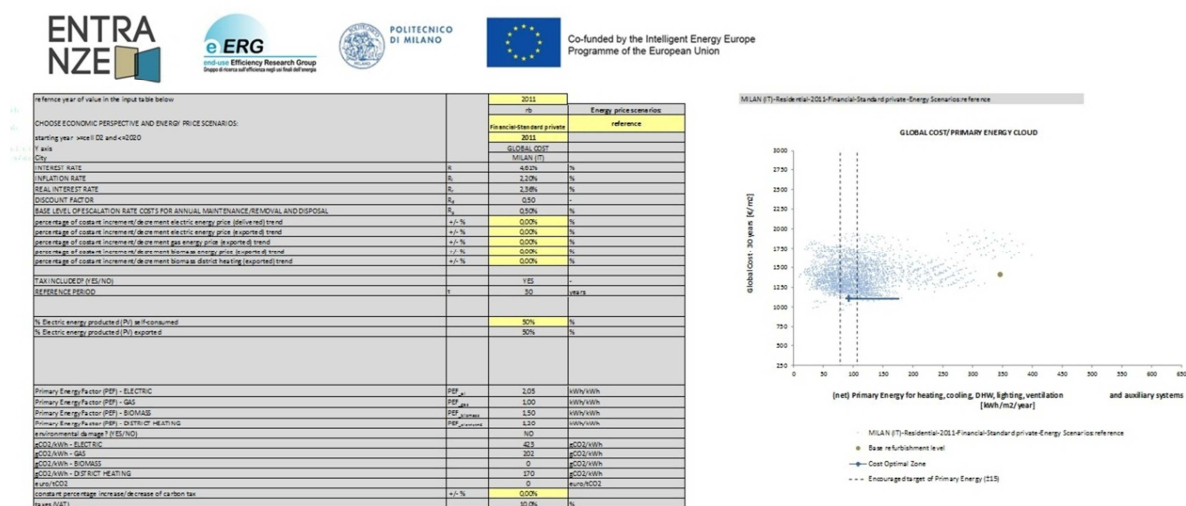


Figura 4 Herramienta de costes/Cost Tool

Herramienta de escenario online/Online Scenario Tool – Del diseño a la implementación

Esta herramienta presenta los resultados del escenario basado en modelos sobre la mejora en el comportamiento energético futuro y RES-H / C en el parque de edificios de la UE, al mismo tiempo que la evaluación de los correspondientes costes y beneficios. El objetivo general del desarrollo de diferentes escenarios fue analizar los efectos de los diferentes conjuntos de políticas en el proceso de difusión y la demanda energética de los edificios, teniendo en cuenta las barreras económicas, técnicas, no técnicas e institucionales y los efectos-rebote. Los escenarios se desarrollaron hasta el

año 2030, con especial enfoque en el año 2020, de acuerdo con los objetivos fijados por la EPBD (refundición), la RED¹⁷ y la EED¹⁸.

Los escenarios de la política nacional se definieron de acuerdo a las necesidades específicas, ideas y sugerencias de los responsables políticos, y los actores implicados, incluidos en los procesos nacionales de discusión que tuvieron lugar en todas las etapas clave del proyecto en los países objetivo.

El cálculo de los escenarios fue realizado a través de un correcto acoplamiento de los modelos POLES¹⁹ e INVERT/EE-Lab²⁰.

El modelo POLES suministró los datos de entrada clave en relación con el sistema de energía, como los precios de la energía para el usuario final y el mix energético, con el fin de proyectar los factores de paso a emisiones de CO₂ y energía primaria derivados de la generación de energía en cada país (kgCO₂/kWh y tep/kWh, respectivamente). El modelo Invert/EE-Lab se utilizó para proyectar los escenarios energéticos de consumo de energía asociada a los servicios de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación, así como el correspondiente mix tecnológico.

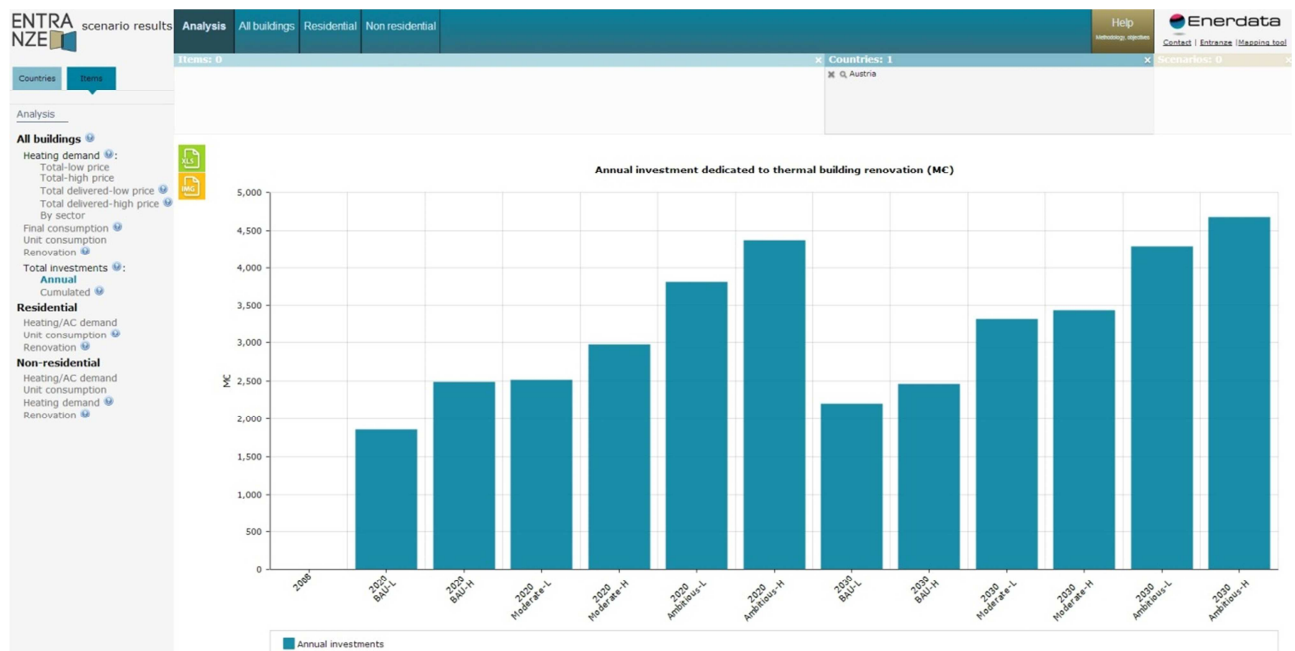


Figure 5 Online Scenario Tool

¹⁷ Directiva 2009/28 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77 / CE y 2003/30 / CE.

¹⁸ La Directiva 2012/27 / UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética, se modifican las Directivas 2009/125 / CE y 2010/30 / UE y se derogan las Directivas 2004/8 / CE y 2006/32 / CE, 2012.

¹⁹ El modelo POLES ofrece un sistema completo para la simulación de la demanda mundial y el suministro de energía y se puede utilizar para el análisis económico a largo plazo de los mercados de la energía, las inversiones del sector energético o impactos sectoriales de las estrategias de mitigación del cambio climático. El modelo está impulsado por dos parámetros macroeconómicos como entradas (PIB regional y crecimiento de la población) y ofrece previsiones para los equilibrios regionales y sectoriales de energía, precios de la energía y la energía clave y los indicadores económicos.

²⁰ El modelo INVERT/EE-Lab ha sido utilizado en varios proyectos europeos y nacionales para análisis de escenarios del sector de la H-RES / C en varios países de la UE. El modelo se basa en una descripción detallada y desglosada del parque de edificios y sus sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente.

Parte III Análisis de políticas: Statu-quo y escenarios

El punto de partida de las recomendaciones que se plasman en el estudio, está basado en un análisis exhaustivo de la situación actual de las políticas de eficiencia energética en los edificios existentes, y en particular la aplicación relacionada de la EPBD, RED y EED en los distintos Estados miembros. Se ha puesto especial énfasis en los planes nacionales EECN de acuerdo con el artículo 9 de la EPBD. Esto ha dado lugar a un amplio informe titulado "*Visión general de la UE-27 las políticas y programas de construcción, y análisis cruzado de los planes EECN de los Estados miembros*"²¹.

Uno de los principales objetivos de ENTRANZE era elaborar paquetes de políticas para los diferentes países objetivo. Estos paquetes fueron creados dentro de los grupos de políticas²² y fueron a su vez analizados en escenarios obtenidos por el modelo Invertir/EE-Lab. Los resultados han sido reproducidos en los grupos de políticas y revisados de acuerdo con los debates pertinentes. Los escenarios resultantes y las correspondientes exposiciones fueron un elemento clave para la obtención de recomendaciones.

En los siguientes capítulos se resumen los planes EECN de los Estados miembros; en segundo lugar se da una visión general de los resultados, recomendaciones derivadas de escenarios en los países objetivo y, finalmente se describen los resultados para el escenario UE 28.

Planes para EECN: definiciones e instrumentos

Los enfoques en la definición de los objetivos EECN (es decir, el objetivo intermedio para 2015 y la meta de 2020) varían en gran medida entre los planes nacionales. Algunos miembros de la UE definen los EECN en términos de requisitos mínimos de eficiencia energética (por ejemplo, Región de Bruselas-Bélgica, Chipre y Dinamarca), otros Estados miembros decidieron establecer requisitos en base a etiquetas energéticas (por ejemplo, Bulgaria, Lituania, República Checa). En algunos casos, las definiciones nacionales de EECN incluyen requisitos mínimos adicionales para la cuota de energías renovables (por ejemplo, Bulgaria, Francia y Chipre), mientras que en algunos países el objetivo EECN se define como requisito mínimo para las emisiones de carbono del edificio (por ejemplo, el Reino Unido e Irlanda; este último tiene dos indicadores, uno sobre las emisiones de carbono y el otro sobre el consumo de energía). Por otra parte, en varios planes nacionales, los objetivos EECN se basan o se comparan al menos con los niveles óptimos de rentabilidad como resultado de la aplicación del art. 3 de la refundición de la DEEE.

Un resumen de los cálculos óptimos de rentabilidad y de las estrategias EECN en los países objetivo ENTRANZE está incluido en el capítulo 5 del informe ENTRANZE "Políticas para hacer cumplir la transición a EECN: Informe de síntesis y recomendaciones de política del proyecto ENTRANZE".

Hasta octubre de 2013, 14 Estados miembros habían publicado el plan nacional, y sólo 12 lo hicieron en inglés²³. Estos planes han sido evaluados de acuerdo con las políticas y los instrumentos establecidos. Todos los Estados miembros incluyen en sus planes nacionales para EECN medidas de apoyo a la rehabilitación de los edificios existentes. Estas medidas varían de un país a otro e incluyen

²¹ Disponible en <http://www.entranze.eu/pub/pub-policies>

²² "Los grupos de políticas" se han establecido en todos los países objetivo, cuyos miembros han sido responsables políticos y expertos pertinentes. Se han reunido con regularidad y han contribuido a todas las fases del proyecto, especialmente en la definición de los conjuntos de políticas propuestos para estudio y las recomendaciones.

²³ Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Irlanda, Lituania, Países Bajos, República Eslovaca, Suecia y el Reino Unido

una o más medidas basadas en instrumentos regulatorios, económicos, Certificados de Eficiencia Energética, información y asesoramiento, planes de educación y formación o medidas demostrativas. Para enriquecer y estructurar el debate sobre los instrumentos políticos, ENTRANZE proporciona un listado clasificado de los instrumentos políticos disponibles según su tipología, junto con su descripción y principales características (véase el capítulo 5 de *"Políticas para hacer cumplir la transición a EECN: Informe de síntesis y las recomendaciones de política del proyecto ENTRANZE"*).

Los instrumentos y medidas que figuran en los planes nacionales no se centran mayoritariamente en EECN, sino en la eficiencia energética en el sector de la construcción en general. La mayoría de estas medidas serán pasos razonables hacia EECN en el futuro. Sin embargo, en octubre de 2013 sólo tres de cada 12 EM informó sobre medidas y actividades adecuadas para aumentar la eficiencia energética de los edificios hacia el estándar EECN (Bélgica, Países Bajos y Alemania). En la mayoría de los planes evaluados las medidas fueron identificadas de lejos y no serán suficientes para aumentar el número de EECN significativamente. Algunos instrumentos podrían incluso crear efectos de bloqueo que obstaculicen la transformación de los edificios hacia EECN. Esto último puede ocurrir si la rehabilitación de edificios se admite sin un requisito claro para cumplir con ciertos estándares de alta eficiencia.

Los resultados completos y más detallados están documentados en los informes ENTRANZE *"Vías políticas para la reducción de la demanda de energía y las emisiones de carbono del parque inmobiliario de la UE hasta 2030"*²⁴ y *"Políticas para hacer cumplir la transición a EECN: informe de síntesis y de políticas recomendaciones de la ENTRANZE proyecto"*.

Resultados del los escenarios en los países objetivo

En las siguientes páginas se resumen los principales resultados y recomendaciones para cada país objetivo. Los resultados y las recomendaciones políticas que a continuación se detallan, se derivan de los ejercicios de simulación realizados en el marco de ENTRANZE; se consideran los datos de entrada a partir de las herramientas ya mencionadas y las discusiones dentro de los diálogos establecidos entre políticos y expertos.

La descripción de los resultados por países que se muestra más adelante, indica que los conjuntos de políticas elegidas por los países destinatarios del proyecto ENTRANZE difieren ampliamente según las necesidades específicas de cada país y su marco político actual. Para cada país objetivo se han desarrollado tres conjuntos de políticas específicas. El primer escenario político refleja más o menos un escenario habitual en la aplicación del marco normativo existente. El segundo y tercer escenario incluye una implementación más innovadora y más ambiciosa de políticas que conduzcan a una reducción más fuerte de la demanda de energía, a una mayor cuota de rehabilitación integral ambiciosa ("EECN")²⁵ y una rápida reducción de las emisiones de CO₂ debido a una fuerte penetración de las tecnologías RES-H. Dado que los tres conjuntos de políticas se basan en sugerencias políticas muy concretas y discusiones de los actores involucrados, definitivamente no deberían entenderse como el máximo nivel de ambición posible. Se han investigado instrumentos de diversas categorías en los diferentes escenarios. Muchos países incluyen información y/o asesoramiento a los propietarios de edificios en sus propuestas políticas. Además se ha propuesto en

²⁴ Disponible en <http://www.entranze.eu/pub/pub-scenario>

²⁵ El término "rehabilitación" en el ámbito de los EECN aún no se ha definido claramente y sin ambigüedades. En "Visión general de las políticas y programas de construcción de la UE-27 y análisis cruzado de los planes EECN de los Estados miembros", un enfoque con diferentes niveles en la rehabilitación conforme a "EECN". En ENTRANZE, seguimos esta idea teniendo en cuenta los resultados de los cálculos de rentabilidad para la definición de los diferentes niveles de actualización, incluyendo un nivel más ambicioso, que podría llamarse la rehabilitación "EECN".

muchos casos un mayor endurecimiento de los códigos de construcción y una mejora de las ayudas económicas. A continuación se recogen ejemplos de instrumentos innovadores seleccionados para el análisis:

- Impuesto de contribución en función de eficiencia energética (Austria)
- Impuestos sobre la energía y/o el CO₂ (Finlandia, Francia)
- Rehabilitación obligatoria en caso de transacciones inmobiliarias; rehabilitación energética obligatoria (Francia, España)
- Implementación de medidas de obligatoriedad y cumplimiento (Alemania)
- Obligaciones de implementación de EERR (Alemania, Italia)

Se puede observar que los diferentes tipos de instrumentos se han seleccionado a su vez para análisis más extensos. Los instrumentos que se centran en la información y la orientación de los propietarios de edificios son los que en la mayoría de las veces se han tomado en consideración. Los instrumentos normativos considerados para la recomendación son, además del endurecimiento del código de construcción (ES), los instrumentos de aplicación de rehabilitaciones obligatorias (ES, FR). Los instrumentos económicos mencionados se basan en impuestos, así como subvenciones y créditos blandos. Entre los instrumentos basados en impuestos, podemos destacar el aumento del impuesto sobre la energía o la aplicación de un impuesto sobre el CO₂ (FR), así como deducciones fiscales (IT). Otro grupo importante de instrumentos son instrumentos transversales. Ejemplos de ello son la introducción de un esquema para la rehabilitación de edificios públicos EECN (RU) y la implementación de un diálogo a largo plazo entre las partes interesadas pertinentes (CZ). Las recomendaciones que son aplicables para todos los Estados miembros se presentan con más detalle en las páginas siguientes.

Podemos ver la máxima reducción de demanda de energía final respecto a 2008, alcanzada en 2030, gracias a la implementación de un conjunto de políticas más ambicioso como el planteado en el conjunto 3 para cada país objetivo, suponiendo alrededor de un tercio de ahorro. Sin embargo, conjuntos de políticas más moderadas en la mayoría de los países pueden conducir solamente a un ahorro por debajo de 23%, en el período 2008-2030, y en cuatro de cada cinco países objetivo, incluso por debajo del 15%. Los instrumentos más ambiciosos, que son los que generalmente se eligen en el tercer conjunto de políticas, son necesarios para llegar a una reducción significativa de la demanda de energía final del sector de la construcción. Sin embargo, ya que para algunos países no hay objetivos políticos claros disponibles, no está claro si este tercer plan político puede conducir a la consecución de objetivos ambiciosos a largo plazo. Más bien, al menos para algunos países se considera incluso este tercer plan político como no suficiente.

Austria

Los nueve estados federados de Austria, que tienen la responsabilidad principal de los códigos de construcción y RES-H, han implementado programas de apoyo sustanciales, sobre todo financieros para la construcción de edificios residenciales. Dentro de estos programas, la aplicación de criterios de eficiencia energética ha aumentado en los últimos años. Por otra parte, los esfuerzos para armonizar los códigos de construcción han llevado a algunos avances y también un acuerdo conjunto sobre el plan de acción nacional EECN. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos y debido al aumento sustancial de RES-H en algunas regiones, las actividades de rehabilitación de edificios se mantienen en un nivel moderado desde hace años.

El grupo político austríaco decidió investigar el impacto potencial de los paquetes de políticas innovadoras, basadas principalmente en los siguientes elementos:

- Un **impuesto por propiedad** en función de la eficiencia energética de los edificios;
- La **intensificación de la orientación de los propietarios de edificios** antes y durante la modernización térmica del edificio;
- **Financiación innovadora** de la rehabilitación térmica del edificio mediante el inicio de fondos públicos/privados que prestan el apoyo financiero para la rehabilitación del edificio a tipos de interés bajos. En parte, el aumento de los ingresos fiscales procedentes del impuesto sobre bienes inmuebles también se podrían utilizar como fuente para este fondo.

Se desarrollaron tres escenarios basados en modelos: (1) un escenario habitual con los esquemas actuales permaneciendo constantes, (2) un escenario con un nuevo enfoque político descrita anteriormente, sin embargo, con baja intensidad y (3) un nuevo enfoque político con alta intensidad.

La Figura 6 muestra los resultados de la simulación del escenario para ENTRANZE. Si bien el escenario habitual lleva a alrededor del 20% -24% de reducción de la demanda de energía final y casi el 25% -30% de la demanda de energía suministrada desde 2008 hasta 2030 (bajo precios moderados y de alta energía), las medidas adicionales en el escenario 2 inducen sólo a una reducción adicional moderada de la demanda de energía. Por lo tanto, las nuevas políticas como tales no garantizan un progreso sustancial. Tienen que ser diseñadas e implementadas de manera ambiciosa. El tercer escenario indica un aumento significativo de las actividades de rehabilitación y eficiencia energética relacionadas. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que la aplicación de un impuesto a la propiedad en relación con la eficiencia energética de los edificios requeriría un registro exhaustivo del edificio, así como el correspondiente registro del certificado de eficiencia energética. Por lo tanto, las actividades pertinentes tienen que ser mejoradas. Por otra parte, hay una necesidad de seguir trabajando y elaborando las directrices para las actividades de rehabilitación de edificios. Además de esto, los proyectos piloto correspondientes deberían intensificarse. Las opciones sobre cómo iniciar los fondos para financiar la rehabilitación de edificios tienen que ser investigadas más detalladamente. A pesar de que los códigos de construcción y el marco regulatorio no fueron el foco de la labor de este escenario, la comparación con otros países, reveló que la definición austríaca de EECN no está a la vanguardia de la norma europea. Por lo tanto, se requieren medidas reguladoras más estrictas para alcanzar objetivos climáticos y energéticos más ambiciosos a largo plazo.

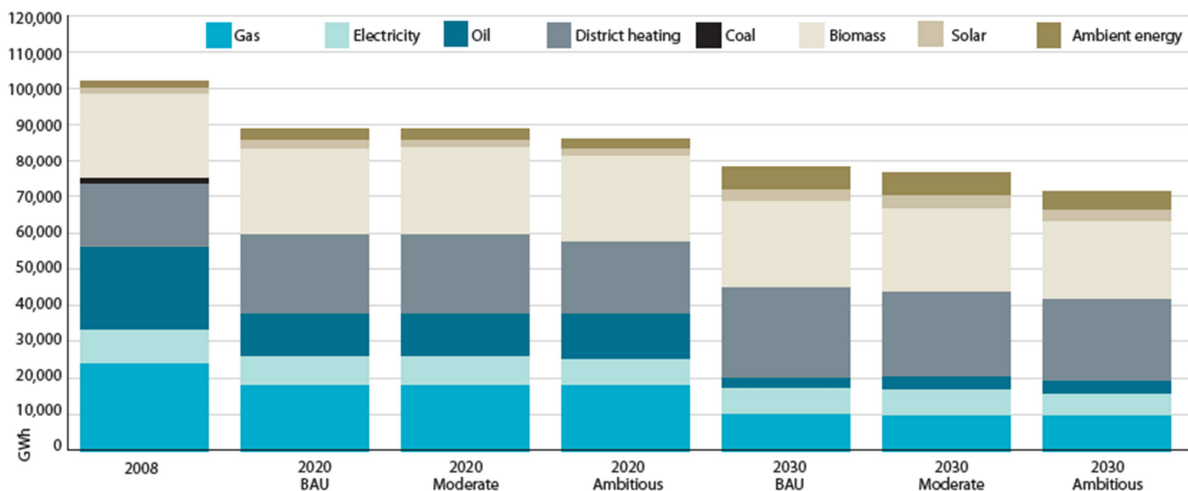


Figura 6 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Austria, escenario de precios de energía elevados

Bulgaria

El parque inmobiliario en Bulgaria ha tenido un nivel muy alto de consumo de energía para calefacción y también para la refrigeración en los últimos años. Las primeras iniciativas legislativas para la conservación de la energía térmica se introdujeron en 1961, reforzada para los edificios prefabricados en 1979 y para todos los edificios, posteriormente, en 1987, 1999, 2004 y 2009. La aprobación oficial de la definición nacional de EECNs y el aumento adicional de los requisitos de eficiencia energética para los edificios nuevos y en caso de grandes rehabilitaciones se espera que sea para finales de 2014. Los incentivos económicos para apoyar la política nacional de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la construcción hasta ahora se limitaban principalmente a los edificios públicos y edificios plurifamiliares de apartamentos en bloque. La legislación actual no aborda las barreras relativas a la rehabilitación de las comunidades de vecinos.

Los principales temas tratados durante las reuniones de los grupos políticos estaban relacionados con problemas del proceso de rehabilitación (como la calidad de las obras de rehabilitación) y la importancia de la introducción de prácticas de diseño de edificios verdes y principios en la legislación nacional. Los temas de apoyo financiero e incentivos para la rehabilitación de los edificios también se destacaron como un factor crítico para la aceleración de la tasa de rehabilitación del parque existente. El objetivo principal de los conjuntos de políticas estaba en los edificios existentes y la forma de garantizar una buena calidad y cantidad de edificios renovados.

El grupo político búlgaro de ENTRANZE ha elaborado los siguientes principios políticos propuestos para la política nacional en el sector de la construcción:

- Introducción de los **códigos de construcción con requisitos más estrictos** en términos de exigencias en eficiencia energética y uso de energías renovables en un único paso en 2015, o en dos pasos - en 2015 y en 2020.
- Asegurar **el apoyo financiero** - el uso de fondos locales, nacionales y de la UE disponibles en la actualidad y además la movilización de las iniciativas asociativas público-privadas (ESCO y otros), préstamos bancarios blandos y otras medidas de reducción de impuestos.

A medida que el gobierno búlgaro decidió implementar un sistema de certificados en blanco y se afirma en el proyecto de ley de energía, el empleo eficaz del sistema de obligaciones de ahorro de energía para los proveedores de energía también se consideró un importante factor financiero y de estímulo. Los certificados blancos para las medidas en el sector de la construcción podrían proporcionar recursos financieros adicionales para la rehabilitación de los edificios existentes.

- También se propusieron **capacitaciones y orientación para profesionales de la construcción** para garantizar la calidad del proceso de construcción e instalación y asegurar la sostenibilidad de los resultados.
- Las **campañas de información y sensibilización creciente** son importantes para superar muchas barreras de mercado para algunas de las más modernas y avanzadas tecnologías y para asegurar la buena calidad de las obras de rehabilitación.

La figura 7 muestra los resultados de la simulación de escenarios políticos de ENTRANZE para Bulgaria. En comparación con el escenario de la política existente (PolSet1), la "política a medio plazo" escenario (PolSet2) y "las políticas en dos pasos +" (PolSet3) muestran buenos resultados para el período hasta el año 2030. Se espera que se utilizará menos electricidad para calefacción y agua caliente sanitaria, así como se prevé un aumento del porcentaje del gas natural, la captación solar térmica y el uso de la bomba de calor. Los escenarios prevén inversiones entre 6 y 14 millones de euros en el sector de la construcción para el período 2030.

Las recomendaciones políticas para Bulgaria incluyen la introducción en los códigos de construcción de los requisitos más estrictos para las características de eficiencia energética y el uso de energías renovables para los edificios nuevos y para el caso de grandes rehabilitaciones. Esto debería ser implementado en dos fases, en 2015 y en 2020. El apoyo financiero de los fondos de la UE es limitado y se deben movilizar recursos adicionales - fondos nacionales, recursos privados (a través de la asociación público-privada) y los recursos de los bancos (préstamos blandos), en concepto de impuesto sobre reducciones como opción viable que ya da algunos resultados. Importantes instrumentos políticos están relacionados con garantizar la calidad de la rehabilitación y de la información y las campañas de sensibilización dirigidas a los actores involucrados pertinentes.

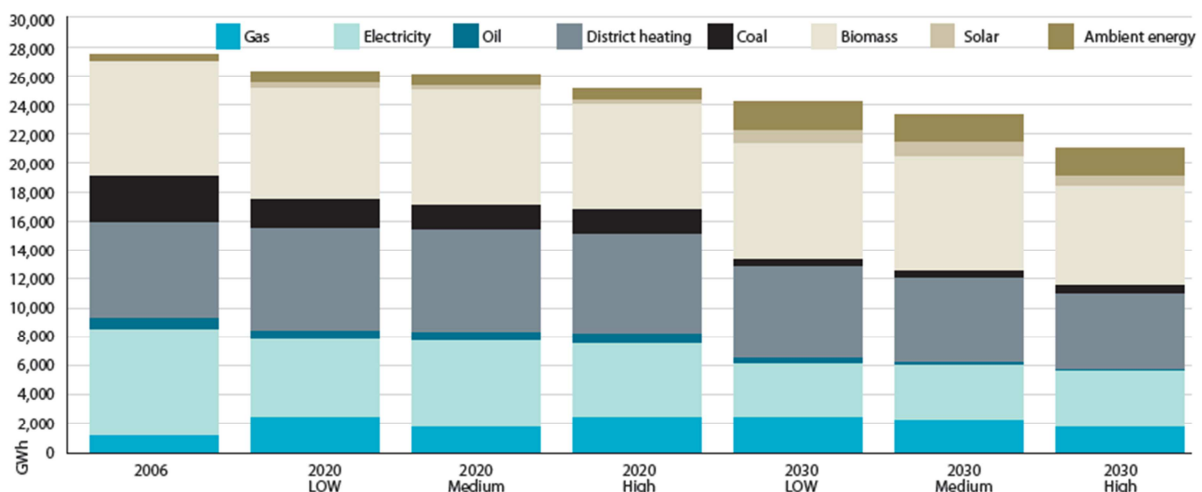


Figura 7 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Bulgaria, escenario de precios de energía elevados

República Checa

En la República Checa, los requisitos en materia de eficiencia energética en los edificios se han ido revisando sucesivamente desde finales de los años 60. Junto a la implantación de la refundida EPBD a la legislación nacional, se ha incrementado la exigencia en los requisitos mínimos en los edificios, según las revisiones en la ley de eficiencia energéticas, así como en la normativa que vio la luz en 2013. La introducción de los requisitos de EECNs se llevó a cabo en esta revisión. Las revisiones y actualizaciones futuras tendrán lugar tras la experiencia adquirida en la legislación vigente.

Las conclusiones más decisivas que se han desarrollado han sido:

Que los modelos para realizar las proyecciones de escenarios energéticos desde 2008 hayan sido realizados en detalle, siendo coherentes con el **Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética²⁶**, y **con la Política Energética Nacional²⁷**, es importante para el desarrollo de futuras tomas de decisión en procesos políticos.

Aunque el hecho de mantener tanto el sistema actual, que incluye líneas de apoyo a una amplia tipología de edificios, como el volumen de financiación (escenario 2) puedan llevar a cumplir con los requisitos establecidos en la EED, todavía podrían lograrse mayores ahorros y mayores niveles de eficiencia energética implantando anticipadamente el estándar EECN (escenario 3). Este hecho sería factible puesto que los requisitos nacionales en materia de EECNs no son del todo estrictos actualmente. La figura 8 muestra la evolución de la demanda de energía final en la República Checa por fuente de energía, según distintos escenarios normativos planteados. El primero de ellos se refiere al marco regulatorio básico sin la inclusión de líneas de apoyo (escenario 1). El segundo escenario se refiere al “business as usual” teniendo en cuenta las líneas de apoyo existentes, y el tercer escenario tiene en cuenta el escenario anterior y los requisitos de obligado cumplimiento en Edificios de Energía Casi Nula para 2014. Puede apreciarse una reducción en la demanda de gas natural y carbón, así como un aumento notable en la demanda de energía ambiente²⁸ (como por ejemplo las energías renovables). Los distintos escenarios planteados consideran los programas de subsidio directo, ya que éstos han sido desarrollados en el país desde hace tiempo.

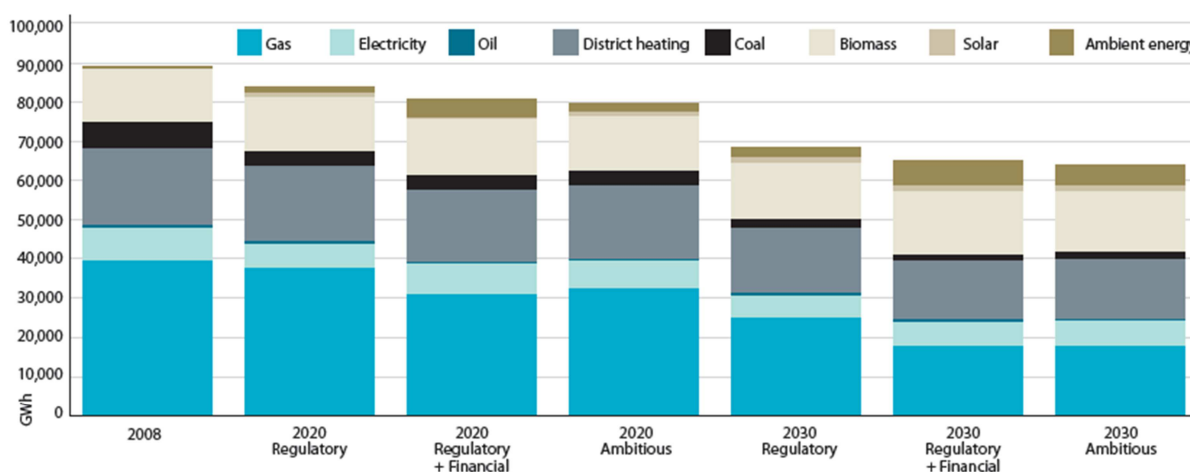


Figura 8 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. República Checa, escenario de precios de energía elevados

²⁶ http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/neep_en.htm

²⁷ Update of the State Energy Policy is being prepared in 2014

²⁸ Energía extraída del aire a través de un sistema aerotérmico (bomba de calor cuyo foco frío es el ambiente exterior)

Observando en la figura anterior las diferencias de resultados para los distintos escenarios, se extraen dos recomendaciones principales:

- Aumentar las reformas y rehabilitaciones en el parque inmobiliario existente, apoyando soluciones complejas.
- Revisar los requisitos de edificios de energía casi nula ya que su efecto en el comportamiento energético (en comparación con los requisitos actuales) es bastante bajo y el nivel de EECN no es demasiado exigente. En este sentido, se deberían endurecer los requisitos de los EECNs.

Por último, debido a la creciente preocupación en el tema por parte del público general debido al impacto de la energía en la sociedad, está previsto llevar a cabo campañas informativas en las que expertos en la materia informen debidamente, de manera que sean los usuarios y consumidores los que demanden soluciones de calidad que promuevan la eficiencia energética. Asimismo, deberían generalizarse y difundirse los contratos de servicios energéticos como solución para la implantación de medidas de eficiencia energética. De manera adicional, debe establecerse un sistema oficial de recopilación de datos (como por ejemplo, de los certificados energéticos en edificios).

Finlandia

Finlandia fue uno de los primeros países que introdujo una rigurosa normativa energética en el código técnico de la edificación en el año 1976, a la que han seguido varias revisiones en las décadas posteriores. La revisión más reciente tuvo lugar en 2013 y ha permitido introducir unos requisitos específicos de eficiencia energética en edificios que vayan a ser sometidos a una rehabilitación. Debido a esto, los legisladores, querían comprobar primero los efectos de esta nueva regulación, antes de introducir nuevos cambios.

Sin embargo, el equipo de trabajo finlandés involucrado en el proyecto ENTRANZE se mostró entusiasmado para evaluar dos nuevas ideas:

- Una **estrategia específica sobre un grupo concreto**, en el que instrumentos por separado se implantan en viviendas unifamiliares (la mayoría fuera de un sistema de calefacción urbana o de distrito) y edificios de viviendas u otros edificios de gran tamaño (la mayoría en este caso abastecidos energéticamente por un sistema de calefacción de distrito). Los propietarios de viviendas unifamiliares se ven beneficiados de un apoyo para cambiar su sistema de calefacción tradicional basado en electricidad o productos petrolíferos a bombas de calor o calefacción por biomasa, que son rentables. Los edificios de viviendas se benefician de un apoyo hecho a medida para llevar a cabo rehabilitaciones de gran calado. A ambos grupos se les ofrece financiación privada, con períodos de devolución de préstamos que se corresponden con la vida útil de los componentes implantados. La adquisición de tecnología se emplea para reducir el coste de ciertas medidas.
- La otra medida evaluada fue la **inclusión de un nuevo impuesto** que grave sobre los combustibles fósiles, el calor de distrito y la electricidad, que aumente el precio pagado por el consumidor en un 50%. En este sentido, instrumentos de índole económica son populares en Finlandia, y se consideró interesante ver qué podría conseguirse en un escenario extremo.

La Figura 9 muestra los resultados de la modelización de los distintos escenarios que se llevaron a cabo bajo las políticas ENTRANZE. Al comparar dichos resultados con el estado actual (PolSet1), el

escenario enfocado en un grupo concreto (PolSet2) mostró buenos resultados. La demanda de energía se redujo, y una gran parte de energía comprada se sustituyó por energía ambiente, como la energía obtenida del subsuelo o del aire vía bombas de calor. Sin embargo, esto requiere comprar equipamiento para implantar soluciones rentables en viviendas unifamiliares que no disponen de calefacción central. El escenario 3 también reduce la demanda de energía, pero no es viable en la práctica, y podría desencadenar en problemas sociales. Además, este escenario requiere de medidas adicionales para restringir el uso de biomasa en áreas urbanas pues podrían causar contaminación atmosférica local.

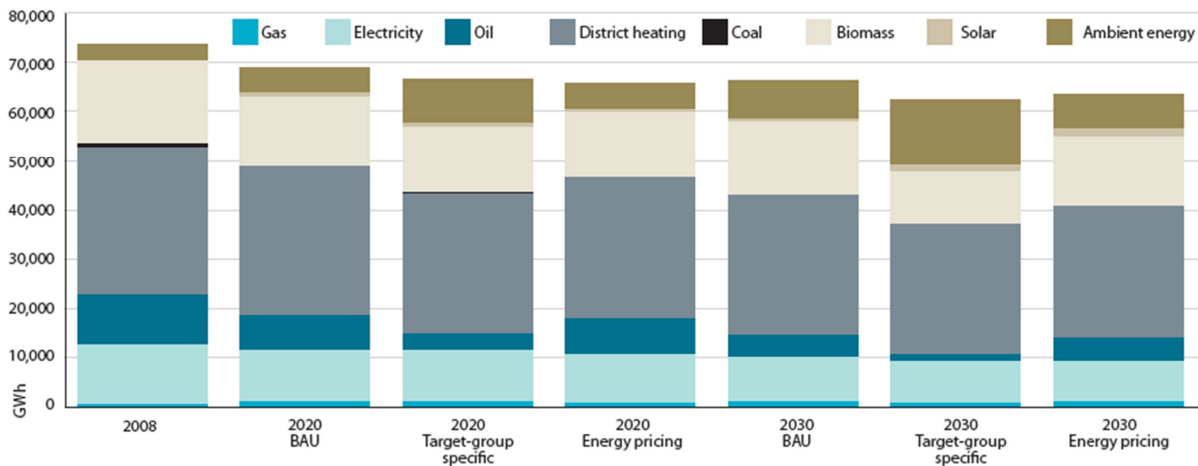


Figura 9 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Finlandia, escenario de precios de energía elevados

Este ejercicio de escenarios, fue muy útil para mostrar qué medidas adicionales se requieren para alcanzar determinados objetivos regulatorios. Una de éstas es la **adquisición de tecnología** para que se reduzca el coste de las soluciones a implantar. También se destaca la importancia de fondos para la rehabilitación, considerando las necesidades futuras para la rehabilitación.

Francia

A pesar de que desde el año 1974 se hayan realizado hasta cinco revisiones del código de la edificación para nueva construcción, y a pesar de que el último código de la edificación que entró en vigor (RT 2012) es uno de los más exigentes de la UE²⁹, el consumo específico de energía por m² y grados-día en Francia es todavía significativamente superior a otros países de la UE. De hecho, los edificios que se construyeron antes de la primera regulación que afectó al comportamiento energético representan a día de hoy el 64% del parque de edificios. Se han implantado muchos incentivos económicos para favorecer la rehabilitación de edificios, como subvenciones o créditos fiscales, y a pesar de ello el ratio de rehabilitaciones de edificios sigue muy bajo. Por tanto, los escenarios consideraron principalmente medidas referidas a edificios existentes. Más allá de un escenario BAU (“Business as Usual”) que incluye las medidas existentes desde finales de 2012, se han planteado dos escenarios con medidas adicionales³⁰:

²⁹ Desde Enero 2013, todas las viviendas de nueva construcción tienen un límite de 50 kWh/m² en energía primaria (kWh_{ep}) en 5 usos finales (calefacción y agua caliente sanitaria, aire acondicionado, iluminación y sistemas auxiliares (ventilación, bombas). En la siguiente revisión para 2020, todos los edificios de nueva construcción serán de energía positiva (consumo inferior a 0 kWh_{ep}/m², o 12 kWh_{ep}/m² en calefacción).

³⁰ Ambos escenarios llevan implícito la realización un trabajo de comunicación e información a los hogares.

- La incorporación progresiva de un **impuesto de la energía o del CO₂ que alcance los 100 €/t CO₂** (Escenario del impuesto del CO₂/energía), con una **redistribución de los ingresos públicos por el impuesto para favorecer a los hogares de bajos recursos económicos**, para proporcionar recursos adicionales para subvencionar inversiones en eficiencia energética, reducir la dependencia del petróleo y la pobreza energética y aumentar la rentabilidad de las inversiones.
- Una **rehabilitación térmica obligatoria** de las viviendas menos eficientes durante las transacciones inmobiliarias, y actuaciones relevantes para la mejora de la eficiencia energética (cuando sea económicamente viable) (Escenario proactivo).

La figura 10 muestra los resultados de la modelización llevada a cabo por el grupo de trabajo ENTRANZE, considerando los escenarios planteados. La demanda de energía para calefacción y calentamiento de agua sanitaria se estima que se verá reducida en más de un 32% para el año 2030, con respecto a los valores de 2008 para el escenario proactivo. El escenario del impuesto del CO₂/energía, permitiría una reducción intermedia estimada en un 20%³¹.

Las siguientes recomendaciones han sido extraídas de estos resultados. Rehabilitaciones obligatorias (cuando sea económicamente viable) son una medida efectiva para impulsar las reformas energéticas en viviendas aisladas deficientemente³². También es una buena forma de impulsar las rehabilitaciones, la formación e información en materia de eficiencia energética. Se debería llevar a cabo para incrementar i) información a los hogares y ii) capacitación profesional e ingeniería financiera. El impacto del impuesto sobre el consumo de energía es realmente efectivo a partir de cierto umbral. No obstante, la aplicación de cualquier impuesto debería estar acompañada de medidas complementarias para aliviar con efecto inmediato la situación en hogares de bajos recursos económicos.

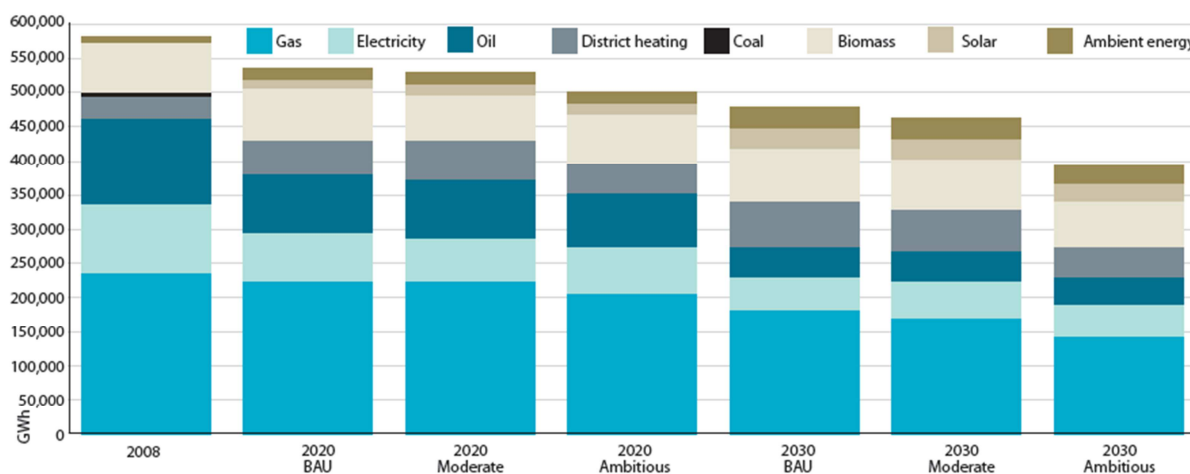


Figura 10. Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Francia, escenario de precios de energía elevados

³¹ Un análisis de sensibilidad mostró que incrementar el impuesto del CO₂/energía de 100 a 200€/tCO₂ para el año 2030 reduciría el consumo de energía en un 20% adicional y tendría el mismo resultado que el escenario proactivo.

³² Sin embargo, el diseño de esta medida debería tener en cuenta los potenciales inconvenientes: riesgo de inconstitucionalidad en una obligación solo para las viviendas que más energía consumen, impacto significativo en el mercado inmobiliario, etc...

Alemania

En Alemania, hay una amplia cartera de instrumentos muy arraigados encaminados a la rehabilitación energética de edificios. Los principales instrumentos normativos son: los requisitos de eficiencia energética definidos por el código de la edificación, préstamos a bajo interés y bonificaciones por reembolso en rehabilitaciones de eficiencia energética y nuevos edificios que dependen del desempeño energético conseguido; subvenciones para la inversión (viviendas existentes) y obligatoriedad en viviendas nuevas de implantación de calefacción de origen renovable; y un amplio abanico de instrumentos para informar y motivar sobre medidas que pueden implantarse.

Sin embargo, los cálculos realizados sobre la evolución del consumo de energía en el sector de la vivienda indican que el impacto de los instrumentos existentes no será suficiente para alcanzar los objetivos de consumo de energía. Estos resultados han sido también validados en el escenario de cálculo del proyecto ENTRANZE.

Se han analizado un escenario BAU (“Business as usual”, asumiendo la continuación de la regulación actual) y dos conjuntos de políticas (considerando medidas a futuro). El segundo de los conjuntos de políticas (regulatorio) considera un endurecimiento de los requisitos de las normas constructivas, así como una mayor obligación para la implantación de calefacción de origen renovable en viviendas existentes. Como añadido a las políticas regulatorias, en el tercer conjunto de políticas se incluyen medidas de información y medidas para el control del cumplimiento normativo (regulatorio e informativo). La demanda final de energía para calefacción y agua caliente sanitaria, se vería reducida en el período de 2008 a 2030 en un 24 % en el escenario BAU, y en un 27 % en el escenario regulatorio. La combinación del endurecimiento de los requisitos y medidas adicionales para mejorar su cumplimiento implica una reducción de un 30 % para el año 2030. Dentro de la obligación de la implantación de medidas de energías renovables, la implantación de calefacción de origen renovable implicaría un 33 % y un 36 % de ahorro de la demanda final de energía para el año 2030, dentro del segundo y tercer conjunto de medidas políticas. En el escenario BAU, para el año 2030 se alcanza una cobertura de un 28 % de la demanda final de energía.

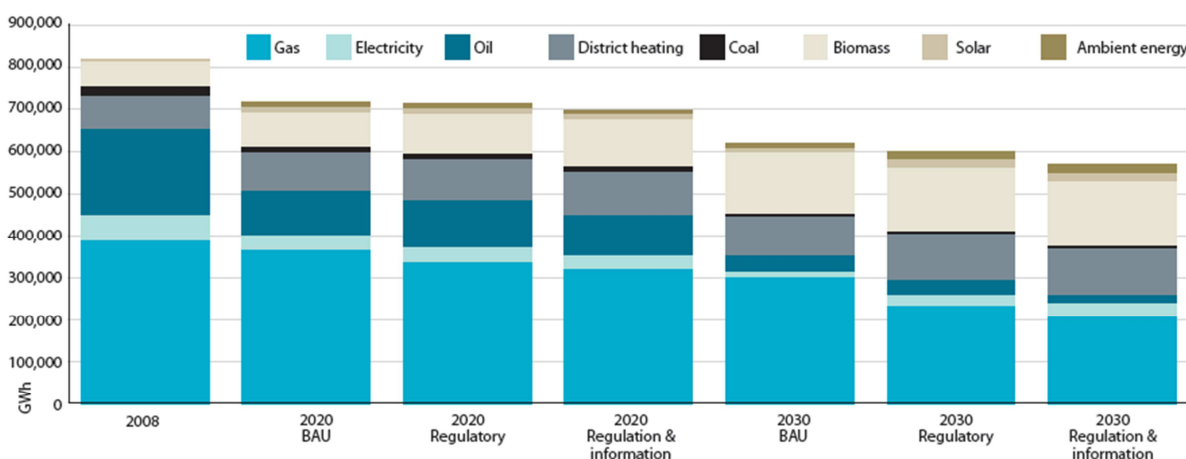


Figura 11 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Alemania, escenario de precios de energía elevados

Los resultados muestran claramente que la imposición de instrumentos regulatorios y la mejora de la información junto con un ambicioso plan de endurecimiento de la normativa constructiva y la implantación obligatoria de uso de calefacción de origen renovable tendrán el mayor impacto en cuanto aumento de la eficiencia energética se refiere.

De estos resultados, y también de la investigación previa realizada dentro del proyecto, se extraen las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar una **estrategia a largo plazo** con objetivos a medio y largo plazo que sean controlables y medibles y realizar su seguimiento.
- Crear **instrumentos rentables y apropiados para la aplicación de las Regulaciones de Conservación de Energía (EnEV)**
- Mejorar y difundir adecuadamente las herramientas de información.
- Implantar la **obligatoriedad de emplear calefacción de origen renovable**, en caso de sustitución de calderas en edificios existentes.
- Realizar cambios en las líneas de apoyo a la financiación.
- Mejorar el papel de los edificios públicos como ejemplos representativos de la implantación de las mejores prácticas.

Italia

En el caso de Italia, se desarrollaron tres conjuntos de medidas de reformas. Para ello, se contó con la colaboración de los legisladores nacionales y expertos involucrados en los grupos de diálogo. En línea junto a los requisitos de la EPBD, se puso especial atención en las soluciones de coste óptimo para determinar los límites regulatorios en rehabilitaciones. En aquellos pocos casos en los que las soluciones de coste óptimo habían sido superadas según la regulación actual, se seleccionaron **niveles de rehabilitación más ambiciosos** para mantener el proceso de mejora de la normativa.

Con estos objetivos en mente, se recomendó la siguiente reglamentación:

- La rehabilitación tiene que alcanzar ahorros superiores al 50 % en energía primaria total (excluyendo dispositivos eléctricos), respecto al nivel base de rehabilitación.
- La energía primaria total tiene que ser inferior a un límite máximo establecido en 100 kWh/m²/año.
- Se adoptarán las soluciones de coste óptimo que se haya calculado que lleven a un mejor desempeño energético.
- En general, se establecerá un porcentaje mínimos de demanda de energía primaria que tendrá que ser cubierto por sistemas de energías renovables.

En conjuntos de políticas más ambiciosas, se consideraron ciertas soluciones y rendimientos aplicables en los EECNs como valores límite para beneficiarse de los incentivos propuestos. En los 3 conjuntos de políticas para la rehabilitación, denominados respectivamente *BAU Plus*, *Intermedio* y *Mejorado*, las medidas regulatorias consideradas consisten en: **Instrumentos regulatorios, deducciones de impuestos, incentivos económicos, préstamos en condiciones beneficiosas y campañas de información**. Todas estas medidas se integraron, considerando que estuvieran vigentes a largo plazo, y que hubo apoyo financiero a la hora de realizar las inversiones iniciales. Se realizó una propuesta de normativa para edificios de nueva construcción, centrada en la adaptación normativa de los requisitos EECN, y que será de aplicación a partir de 2020.

Entre las principales recomendaciones, se destacan las siguientes:

- Necesidad de unos **indicadores más completos** (por ejemplo demandas energéticas...) para describir y clasificar los edificios y EECNs como se contempla en la EPBD.
- Instrumentos Políticos que se **mantengan a largo plazo**, centrados principalmente en dar apoyo financiero a las inversiones iniciales y que integren a entidades públicas y privadas, así

como la necesidad de realizar un **control y seguimiento de las inversiones** realizadas en rehabilitación.

- Importancia clave de **las campañas de información**.
- Adoptar soluciones de **tarificación progresiva**, en las que el precio unitario de la energía aumente en función del consumo, y que el usuario disponga de **datos de consumo instantáneos**.

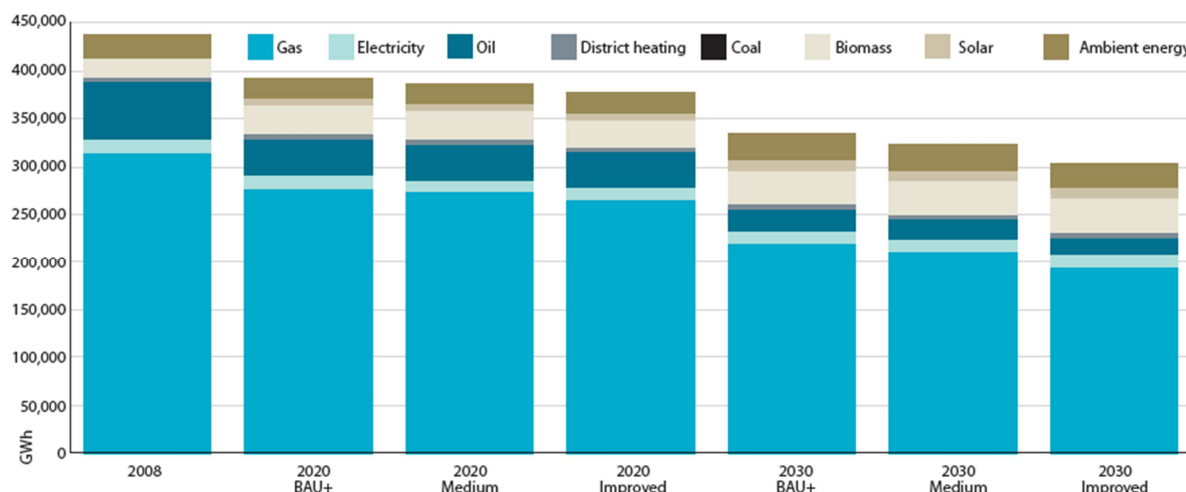


Figura 12. Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Italia, escenario de precios de energía elevados

Rumanía

Como resultado del debate que se llevó a cabo, se detectó la necesidad de realizar mejoras referidas a los siguientes temas:

- Normativas de construcción dinámicas
- Previsión de programas de apoyo
- Calidad de los trabajos en la construcción
- Información y consejos técnicos
- Medidas horizontales y medidas con objetivo de reducción de energía primaria

El continuo diálogo llevado a cabo en Rumanía entre las distintas partes involucradas, llevó a la definición de tres conjuntos de políticas según los diferentes niveles de regulación. Los resultados de la modelización confirmaron que por una parte es importante contar con un amplio marco legislativo que incluya normativa, programas de apoyo, medidas de información, apoyo y asesoramiento; mientras que por otra parte, estas medidas deben ser predecibles a largo plazo y puestas en práctica de manera determinante. En base a los resultados de la modelización, se indicaron recomendaciones normativas para asegurar una transición adecuada a los EECN en Rumanía:

- Necesidad de mejorar la **planificación estratégica y una regulación dinámica** basada en una evaluación periódica de las políticas desarrolladas en estrecha colaboración con los principales actores.
- El comportamiento energético y los requisitos térmicos según las **normativas** de edificación serán **más estrictas y encaminadas** a asegurar un alto nivel de cumplimiento.

- Necesidad de impulsar **campañas de información** y proporcionar asesoramiento a los propietarios de edificios y demás entidades.
- Necesidad de introducir **capacitaciones de cualificación** de los trabajadores y mejorar el itinerario educativo desde bachillerato a las universidades para preparar adecuadamente a los futuros trabajadores y que puedan implantar adecuadamente los EECN.
- Necesidad de **programas de apoyo financiero**. Estos programas pueden construirse sobre la base de los existentes, pero aumentando la previsibilidad (a través de apoyo multilateral, presupuestos plurianuales, transición de ayudas dirigidas a instrumentos más comerciales...)
- Los programas de rehabilitación de edificios deben ir ligados a **programas y medidas de desarrollo urbanos** y redes de distrito, para evitar inconsistencias entre ellos, minimizando los costes y por tanto aumentando su efectividad.

La figura siguiente muestra las proyecciones de demanda de energía de calefacción y agua caliente sanitaria en Rumanía hasta el año 2030 bajo tres escenarios distintos. Los resultados de la modelización muestran una reducción de la demanda de energía final para calefacción y agua caliente sanitaria, logrando unos ahorros de hasta el 31 % (comparados con el consumo de 2008) en el escenario más ambicioso. La aportación de las energías renovables se incrementará del 41.6 % del año 2008 al 51-56 % para el año 2030, en el escenario más ambicioso. En todos los escenarios considerados, la contribución del petróleo, carbón y redes de calor a la demanda final disminuirán por el año 2030.

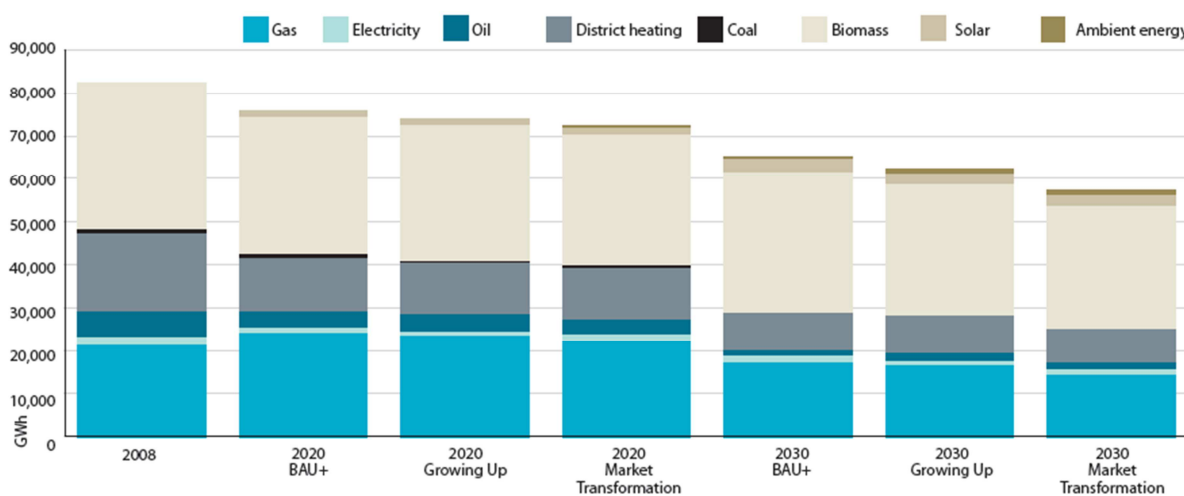


Figura 13 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. Rumanía, escenario de precios de energía elevados

España

El actual Código Técnico de la Edificación (CTE, actualizado en 2013) está en línea con los requisitos mínimos de eficiencia energética asociados al análisis de coste óptimo que ha sido enviado a la Comisión Europea por España. El objetivo de esta actualización ha sido el de definir el escenario que servirá de base para endurecer las demandas de energía en una versión futura del CTE que lleve a la definición específica del EECN para España. Existen ayudas y subvenciones bastante atractivas para la rehabilitación de edificios, y aun y todo, el ratio de rehabilitación permanece en valores bajos. Tres

conjuntos de medidas han sido seleccionadas y se ha calculado su impacto con Invert/EE-Lab: (1) “business as usual” (2) con medidas regulatorias y (3) escenario ambicioso.

El siguiente gráfico muestra las proyecciones para España según los tres escenarios:

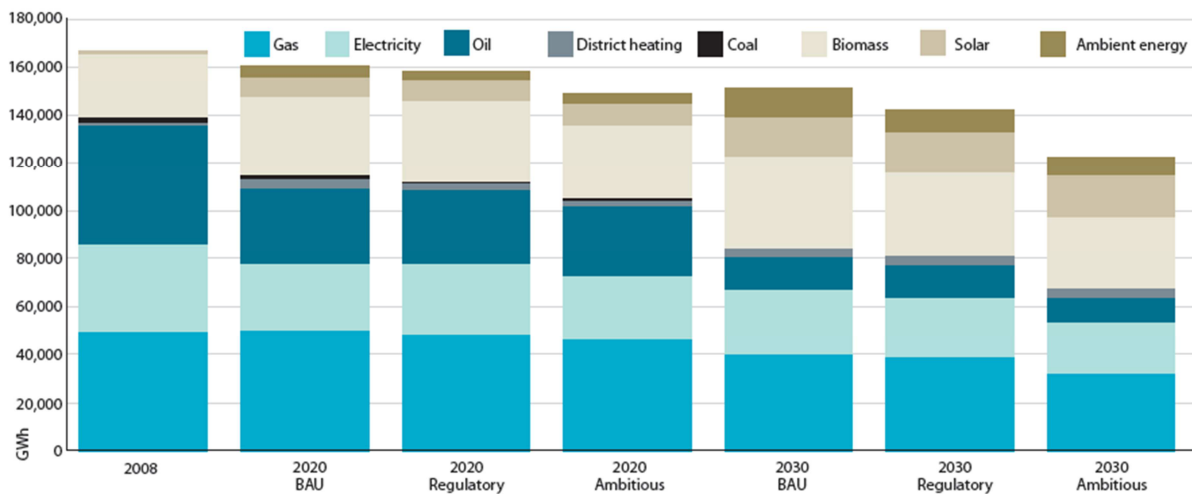


Figura 14 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. España, escenario de precios de energía elevados

Puede verse en el gráfico que el conjunto de medidas 3 es el más ambicioso y el que lleva al mayor ahorro de energía (alrededor del 27% en 2030 en comparación con 2008). Además, se han identificado los siguientes resultados:

- Se estima que las **actuales políticas** relacionadas con la eficiencia energética de los edificios en España implicarán un ahorro de energía (en calefacción y agua caliente) de entre el 2 y el 4 % en el año 2020 en comparación con 2008.
- La consecución de **ahorros más ambiciosos** (por ejemplo de entre el 15 – 25 %) requieren necesariamente de la implantación de instrumentos legales más ambiciosos. En algunos casos, los instrumentos legales ya implantados pueden ser mejorados o reforzados (por ejemplo, endurecer los requisitos mínimos de los instrumentos regulatorios). En otras ocasiones se requerirán instrumentos nuevos e innovadores (por ejemplo relacionados con la información a los propietarios de edificios para motivarles hacia la inversión en eficiencia energética realizando el impacto de los programas de apoyo financieros).
- Se requiere de una **transformación en el mercado** para asegurar unos requisitos de calidad en la implantación de medidas de eficiencia energética. Varios expertos indican que debería desarrollarse un sistema eficaz de vigilancia y supervisión que asegure la calidad en todo el proceso (desde el diseño del proyecto a la implantación y el mantenimiento) de manera que se asegure el cumplimiento de los requisitos del CTE³³.

³³ Código Técnico de la Edificación (actualizado en 2013)

Escenario de resultados para la UE-28

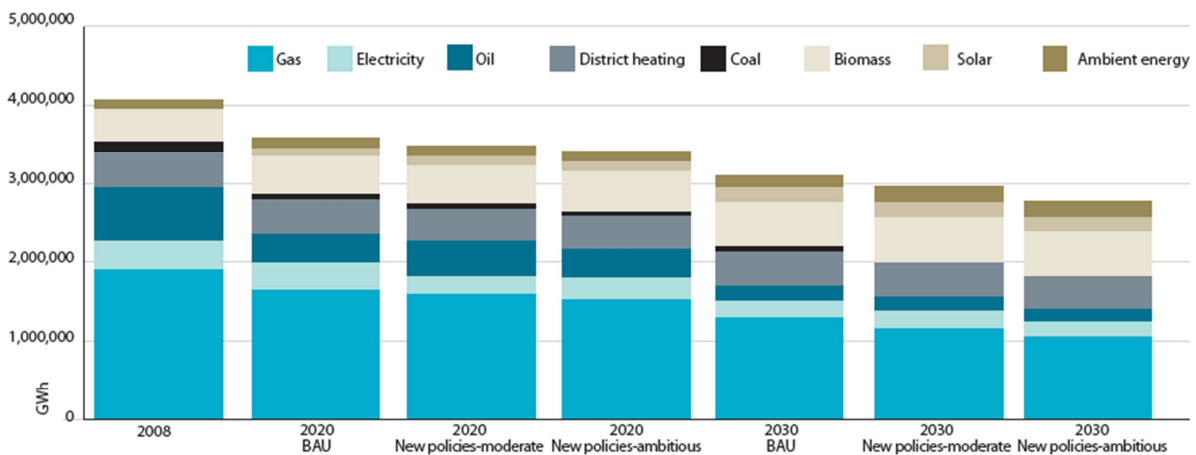


Figura 15 Consumo energético para cubrir los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria. EU-28, escenario de precios de energía elevados

El escenario de resultados se ha realizado de acuerdo con los paquetes de políticas y medidas incluidas y con los resultados de los países analizados, que cubren en su conjunto aproximadamente el 60 % del consumo de energía para calefacción, agua caliente, refrigeración e iluminación de todos los países de EU-28. Para el resto de países, se han aplicado conjuntos de políticas genéricas con la misma lógica que en los países objetos del estudio. El escenario 1 se refiere a un escenario moderadamente ambicioso de acuerdo a la legislación nacional y europea vigente. Los escenarios 2 y 3 se refieren a conjuntos de políticas más ambiciosos, innovadores y rigurosos. Sin embargo, no ha sido posible realizar un debate profundo de las medidas políticas ni un concienzudo análisis del estado actual de las políticas en el resto de países de EU-28.

De acuerdo a los resultados para el conjunto de los países de la EU-28, el marco legal actual podría llevar a ahorros de entre el 20%–23% de demanda final de energía y de entre 25%–30%³⁴ de ahorros en energía entregada³⁵ para el período 2008-2030. En cambio, el escenario 3, que incluye políticas más ambiciosas, pero que aún y todo no implicarían el máximo alcanzable, permitirían ahorros del 29%-31% en energía final y entre 36%-39% en energía entregada. Debido al elevado precio del petróleo, los sistemas de calefacción a partir de derivados del petróleo se van reduciendo gradualmente en todos los escenarios. Sin embargo, el gas natural todavía juega un papel especial hasta 2030, aunque con diferente intensidad. Casi el 50% de la demanda de energía final para calefacción y agua caliente se cubre con gas natural en 2008 (aprox. 190 TWh o 165 Mtep). Según los escenarios planteados en Invert/EE-Lab, el escenario de business-as-usual podría reducir la demanda de gas natural para el año 2030 en un 21%-31% y bajo el escenario 3, en un 36%-45%. Según esto, la dependencia energética en el gas natural se verá reducida a la mitad para el año 2030.

En particular, para la consistencia de los objetivos a largo plazo, es importante una rehabilitación en profundidad. La tasa de rehabilitación profunda (“EECN”) dentro de las actividades de rehabilitación varía en los escenarios considerados desde sólo un 25% bajo el escenario 1 y hasta un 50% en el escenario 3. Aunque el 50% de rehabilitaciones profundas (“EECN”) sería una mejora importante en

³⁴ Los rangos indicados en este párrafo se refieren a los dos escenarios de precio considerados. Para más detalle, ver los informes en: <http://www.entranze.eu/pub/pub-scenario>.

³⁵ La energía entregada se define como la energía final total menos la energía solar térmica y la energía ambiente

comparación con la situación actual, queremos destacar que el restante 50% podrían verse sometidos a mejoras todavía más importantes hasta mitad de siglo. Por tanto, las actividades para implantar la rehabilitación de calidad que lleven a ahorros importantes por superficie tendrán que ser intensificadas.

La rehabilitación energética del parque inmobiliario de la UE costaría más de 60 bn €/año, bajo las condiciones del escenario 1, y más de 100 bn €/año para el escenario 3.

Con las actuales políticas implantadas para la eficiencia energética en iluminación se prevé reducir el consumo de energía en iluminación en los escenarios considerados en aproximadamente un 20% en el período 2008-2030. Estos ahorros bien podrían duplicarse con medidas todavía más rigurosas y ambiciosas.

En contraposición a los considerables ahorros en demanda de energía para calefacción e iluminación que podrían conseguirse, se prevé que la demanda de refrigeración aumente en todos los escenarios (por más de un 110% para el conjunto EU-28 en el período 2008-2030). Esto se debe principalmente a las mayores exigencias de confort por parte de los usuarios, de acuerdo a la evolución en los años pasados. Sin embargo, con una implantación rigurosa de medidas de eficiencia energética (principalmente estrategias de sombreado, pero también mejora de la eficiencia de las enfriadoras), este aumento podría reducirse.

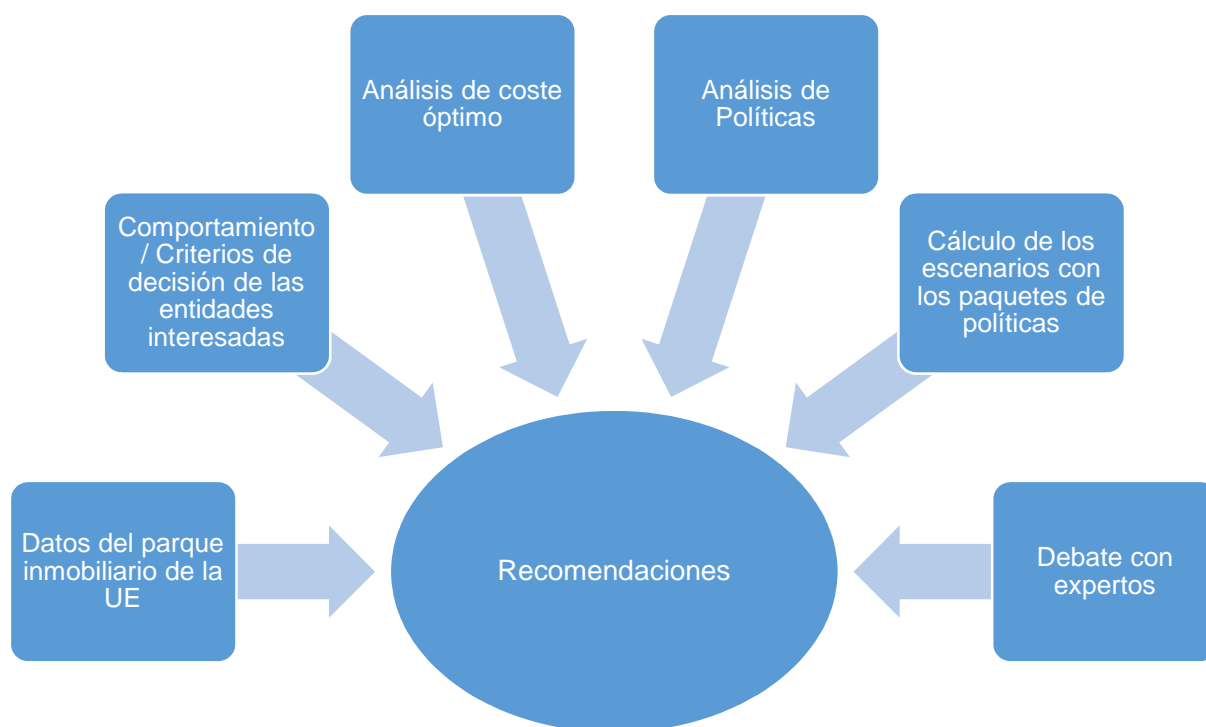
La retirada progresiva de equipos que utilizan derivados del petróleo o de carbón, en los edificios, que bien podría ocurrir en la siguientes décadas (en parte por las consideraciones políticas medioambientales y climáticas y en parte por mayores requisitos de confort y aumento de los precios de los combustibles) y el esperado paso hacia la descarbonización del sector eléctrico³⁶, conllevarán a una reducción de las emisiones totales de CO₂ en calefacción, refrigeración e iluminación de entre el 43%-50% en el escenario 1 y de entre el 50%-57% en el escenario 3 en el período 2008-2030.

Parte IV Recomendaciones políticas para la UE y Estados Miembros

Las recomendaciones políticas surgen de los numerosos resultados y experiencias de los diferentes paquetes de trabajo del Proyecto ENTRANZE. Estas recomendaciones se dirigen a los responsables políticos para que tomen decisiones que lleven a un aumento de los EECN en el parque inmobiliario europeo. Se distinguen dos niveles de tomas de decisiones: Hay directrices que aplican a todos los Estados Miembros (EM) de la Unión Europea, y hay recomendaciones para la Comisión Europea. Las recomendaciones específicas para los países que han sido objeto del estudio/proyecto se han indicado anteriormente, y se encuentran más detalladas en los informes de los países sobre escenarios de recomendaciones y políticas³⁷.

³⁶ Los factores de emisiones de CO₂ en la generación de electricidad han sido desarrollados con el modelo POLES, y los correspondientes escenarios. Para más información, consulte el informe ENTRANZE: "Policy pathways for reducing the carbon emissions of the building parque until 2030".

³⁷ <http://www.entranze.eu/pub/pub-scenario>



Directrices aplicables a los Estados Miembros

Hay dos directrices generales a la hora de crear los instrumentos políticos necesarios que lleven a incrementar el número de EECN.

- Crear un entorno de políticas eficaz orientadas a los objetivos con un enfoque claro, y
- Elaboración de paquetes políticos que puedan llevarse a cabo, implantarse y controlarse.

1. Creación de un eficaz entorno de políticas eficaz que lleven al cumplimiento de los objetivos con un enfoque claro

- Las políticas estarán **orientadas a los objetivos**
La intensidad de las políticas y el diseño específico de instrumentos deberán estar en línea con objetivos alcanzables a medio y largo plazo encaminados a la reducción de las emisiones de CO₂, y de la demanda de energía primaria y final en el sector de la construcción. Sin embargo, actualmente sólo unos pocos países han fijado objetivos inequívocos para 2050, lo que supone una barrera importante a la hora de desarrollar políticas eficaces orientadas a los objetivos.
- Se requieren **objetivos ambiciosos y a largo plazo** para el sector de la construcción hasta 2050, para fijar los pasos intermedios para la implantación de los EECN.
Para desarrollar instrumentos políticos eficaces deben establecerse los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂ o del consumo de energía del sector edificatorio. La tarea de definición de los objetivos deberá realizarse manteniendo el equilibrio entre indicadores como emisiones de CO₂, demanda de energía primaria y final, o

implantación de energías renovables. Además, los objetivos del sector edificatorio estarán integrados de manera coherente dentro de un escenario que incluya una visión del sistema energético global. En muchos Estados Miembro de la Unión Europea (EM) no hay ningún objetivo, o a menudo no son consistentes con los objetivos a largo plazo para mitigar el cambio climático. También se requieren indicadores para evaluar el impacto de los instrumentos políticos. De esta manera, son necesarios objetivos internos para desarrollar instrumentos adecuados y para monitorizar el grado de cumplimiento de los mismos. Por ejemplo, en Alemania hay unos objetivos claros y definidos encaminados a la reducción de la demanda de energía del parque de edificios: Para el año 2050 deberá lograrse una reducción del consumo de energía primaria del 80%. Además, se han fijado los objetivos intermedios.

- Centrarse en una **rehabilitación profunda del parque de edificios existentes** y evitar efectos que lo bloqueen.

Hasta la fecha algunos EM se han centrado en los edificios de nueva construcción, a través de nuevas normativa de construcción, por ejemplo. En cambio, debería ponerse más énfasis en políticas que lleven a una mejora de la eficiencia energética e integración de energías renovables en los edificios existentes.

Deberían promoverse actividades dirigidas a una profunda rehabilitación de los edificios existentes, encaminadas a la consecución del estándar EECN. Esto es necesario para alcanzar el objetivo a largo plazo para la reducción de emisiones de CO₂ en la UE en 2050. Las simulaciones realizadas mostraron que los actuales instrumentos políticos no incentivan de manera suficiente que se lleve a cabo la profunda rehabilitación. Incluso en escenarios ambiciosos, una alta proporción (entorno al 50%) de las actividades de rehabilitación hasta 2030 no están encaminadas hacia lo que podría denominarse rehabilitación bajo el estándar EECN. Debemos ser conscientes de que acometer estas reformas en los edificios, hará que probablemente no mejoren su eficiencia energética en las siguientes décadas.

Una rehabilitación en profundidad también incluye rehabilitaciones a largo plazo por etapas. Para asegurar que se van cumpliendo los objetivos, es precisa la definición de hojas de ruta específicas para la rehabilitación de edificios.

- El mercado requiere de una **seguridad a largo plazo**
El marco político y regulatorio debería ser estable y predecible. Esto es importante no sólo para garantizar una seguridad a las inversiones financieras en materia de eficiencia energética, sino también para desarrollar acciones de formación y capacitación específicas.

2. Paquetes políticos que puedan llevarse a cabo, implantarse y controlarse

Directrices para un diseño eficaz de paquetes de políticas:

- Se requiere un **amplio paquete de instrumentos** para poder afrontar los diversos grupos o sectores objetivo y las barreras tecnológicas específicas al mismo tiempo. Centrarse en un solo instrumento no es suficiente.
- Se recomienda la creación de **instrumentos a medida** para incrementar su eficacia, de manera que se limiten las distorsiones del mercado y se fomente la comprensión del mercado.

Las políticas necesitan reflejar la situación nacional, incluyendo el parque de edificios o la estructura/tradición de propiedad, barreras específicas, condiciones meteorológicas, demografía y migración, aspectos de pobreza energética...etc de manera que se pueda incrementar su eficiencia y aceptación. Por ello se requiere de políticas específicas hacia grupos objetivo concretos. De esta manera, los instrumentos que se apliquen para edificios de uso no residencial deberían considerar los distintos usos de los edificios.

- El conjunto de instrumentos deberá adaptarse a la **madurez de las condiciones de mercado**, al potencial de inversión y al entorno o situación del país concreto. Las políticas se adaptarán a los cambios del mercado, al presupuesto público disponible y a la estructura de costes. El conjunto de instrumentos y medidas también necesita de coordinación (por ejemplo entre distintos ámbitos de legislación, distintos programas de financiación...etc). Dado que la condiciones del mercado son cambiantes, los responsables políticos se enfrentan al reto de adaptar las políticas a las condiciones del mercado y al mismo tiempo crear un entorno estable y predecible.
- Se considerarán siempre la **buenas / innovadoras prácticas llevadas a cabo en otros EM** y autoridades locales o regionales. Aunque no sean enteramente aplicables, seguro que partes o elementos de ellas pueden proporcionar soluciones o ayudar a vislumbrarlas.
- Se implantarán medidas enfocadas a cambiar el **comportamiento** del usuario, dándoles la misma importancia y prioridad que a las medidas técnicas. En concreto, ciertas campañas de información podrían centrarse en aspectos de comportamiento de los usuarios que influyen en el consumo de energía en edificios residenciales, como tomar duchas de corta duración, seleccionar temperaturas de consigna de calefacción bajas, ventilar adecuadamente las estancias en la época de calefacción...etc. En este sentido, deberán considerarse los requisitos de confort y los efectos rebote.
- Los EM deberán implantar normas que **distribuyan los costes de manera justa entre los propietarios, inquilinos y la sociedad**. El término “justa” hace referencia a que las medidas de rehabilitación no deberían llevar a desequilibrios sociales o a situaciones de pobreza energética, sino que debería asegurarse que hay incentivos suficientes para llevar a cabo una rehabilitación en profundidad.

Directrices para una eficaz implantación de las políticas

- Una adecuada puesta en práctica de las políticas es clave. Para ello, deberá hacerse hincapié en la realización de una **comprobación del cumplimiento de la normativa** en materia energética.
Los resultados del escenario ENTRANZE, en particular para el caso de Alemania, han mostrado que es importante el cumplimiento de las normas para la implantación de políticas eficaces. Por ello, tendrá que contemplarse una partida presupuestaria para mejorar el control del cumplimiento de la normativa y asegurar una determinada calidad.
- El compromiso de todos los actores que juegan un papel relevante, y una adecuada información y asesoramiento a todos los interesados incluidos los propietarios de los edificios, tienen una influencia determinante en la eficacia de las políticas y regulaciones a implantar. Por ello, una implicación de todos los afectados en el diseño de políticas y en el proceso de implantación de las mismas es clave, de manera que no se debiliten los objetivos marcados por intereses particulares.

Directrices para la monitorización y evaluación de las políticas

- La **monitorización y evaluación** son aspectos clave para posibilitar a los desarrolladores de las políticas la mejora de los instrumentos puestos en marcha, y que puedan reaccionar frente a efectos no deseados cuando sea necesario. Esto es por lo que las medidas políticas deberían incluir una evaluación y monitorización de su impacto.
- Los procesos de evaluación y monitorización de las políticas y medidas implantadas, deberán evaluar e incluir los **beneficios macroeconómicos** de las políticas aplicadas en el sector de la construcción.
- Deberá mejorarse la disponibilidad de datos sobre actividades de rehabilitación, incluyendo datos de costes. El estado actual de la disponibilidad de dichos datos que permitan realizar un seguimiento de la eficacia de las políticas, en particular las que implican rehabilitación, no son para nada satisfactorias. Se pondrán en práctica herramientas que permitan la recolección de datos, y que permitan intercambiar datos que puedan ser comparable a escala UE.

Recomendaciones según el tipo de instrumentos

Además de las recomendaciones generales incluidas en el punto anterior, las siguientes recomendaciones **según el tipo de instrumento** han sido extraídas de los resultados del proyecto ENTRANZE. Como se ha indicado previamente, los paquetes de políticas siempre requieren de un equilibrio entre los diferentes tipos de instrumentos.

Instrumentos Económicos

- El **sistema de incentivos** a la rehabilitación energética de edificios irá ligado al estándar de eficiencia energética conseguido, combinándolo posiblemente con la cantidad de energía ahorrada. El escenario de políticas simulado ha mostrado que una rehabilitación en profundidad y de elevada calidad requiere de incentivos mayores que la rehabilitación estándar. En este sentido, un apoyo a determinadas tecnologías reduciría la influencia de los oportunistas.
- El **servicio de apoyo** deberá orientarse hacia el mercado que esté maduro en una región. Un grado inicial de apoyo elevado, necesita ir acompañado de actividades de instrucción al personal, de la tecnología y del desarrollo del mercado. Estas actividades de apoyo se reducirán tan pronto como el mercado lo permita. Por ejemplo, los escenarios de políticas en Rumanía han mostrado cómo una evolución gradual de un nivel de apoyo elevado a medidas más orientadas a objetivos concretos y préstamos en condiciones favorables, pueden llevar a alcanzar progresos importantes en la rehabilitación de edificios y a políticas más eficaces y eficientes.
- La aplicación de impuestos a la energía / CO₂, e instrumentos que impliquen un coste económicos (como obligatoriedad de rehabilitar...etc) deberán ir acompañados de medidas complementarias que aligeren los efectos sobre los hogares de ingresos bajos. En particular, los escenarios planteados en Francia y Finlandia demostraron que se requiere de incentivos para tecnologías específicas para evitar bloqueos provocados por variaciones a corto plazo en el precio del carbón, en el que los inversores no se planteen el horizonte a largo plazo que plantea la mejora del comportamiento energético.

Instrumentos regulatorios

- Las **hojas de ruta de la rehabilitación de edificios** podrán ser útiles para desencadenar la rehabilitación de edificios. Por ejemplo, los propietarios de edificios antiguos (por ejemplo, digamos de más de 40 años) que todavía no han sido rehabilitados, podrían estar obligados a llevar a cabo un plan de rehabilitación. Además, estas hojas de ruta pueden servir como instrumentos de información. Finalmente, podrían introducirse dos niveles de obligación: (1) La obligación de desarrollar un plan de rehabilitación y (2) la obligación de implantar lo reflejado en el plan.
- A nivel local, las políticas edificatorias (tanto para edificios nuevos como para existentes) deberían estar interconectadas a la **planificación urbana** (como por ejemplo para redes de calefacción por distrito, la expansión de las redes de distribución de gas, reducción de efectos de isla de calor, superficies frías, zonas verdes...etc)
- Deberá existir un equilibrio entre la relación entre la **normativa constructiva y edificatoria** (obligatorios) y los requisitos para recibir financiación.
- El **endurecimiento de los códigos técnicos de la edificación** deberá ir acompañado de instrumentos o herramientas que verifiquen su cumplimiento.
- Se deberá dar importancia a las obligaciones y exigencias de **calefacción de origen renovable** (en línea con el Art 13 de la directiva de energías renovables). Podrían considerarse medidas de sustitución que mejoren el comportamiento energético del edificio.
- Las normativas de la edificación deberán incorporar la instalación de **sistemas de calefacción central a baja temperatura** (para nuevos edificios y sucesivamente para la rehabilitación de edificios) ya que ésta es una condición para los modernos sistemas de calefacción de origen renovable.
- En caso de cambio de propiedad del inmueble, podrían exigirse cierto grado de rehabilitación. Los escenarios planteados en Francia mostraron que éste puede ser un instrumento muy eficaz.

Instrumentos de información / motivación / asesoramiento

- Es esencial la realización de una labor de asesoramiento y formación a los propietarios de viviendas durante la rehabilitación de los edificios, y debería extenderse hasta que la rehabilitación haya finalizado. Estas labores deberían ir más allá de los consejos habituales.

Instrumentos de cualificación profesional

- Es una obligación y un deber, que todos los trabajadores involucrados en el sector de la construcción, desde trabajadores a gestores, reciban **formación y capacitación** profesional, ya que supone un aspecto clave para que las políticas establecidas tengan éxito.
- Es preciso invertir en **I+D** para reducir el coste de las tecnologías.
- La **contratación pública** para el caso de calefacción de origen renovable y tecnologías de eficiencia energética, puede ayudar en la reducción de los costes. Por ejemplo, en el caso de tecnología aplicables a la rehabilitación hacia casas pasivas.

Recomendaciones a escala UE

Un resultado del trabajo llevado a cabo en el Proyecto ENTRANZE, fue que el marco actual de la UE para la mejora de la eficiencia energética en edificios y el incremento en el número de EECNs ya no es suficiente. Las conclusiones del proyecto en distintas tareas y las recomendaciones de los países objeto del proyecto ENTRANZE han revelado ciertas deficiencias a escala de EM, que tienen su origen en un marco legal ambiguo a escala UE. Hay diferencias notables entre los EM, y en general las políticas deberían permitir diferencias legítimas. La legislación de la UE debería intentar destacar las oportunidades que se presentan en materia de políticas comunes de manera más encarecida. El esfuerzo realizado por los EM en los informes podría haberse reducido si se hubieran proporcionado plantillas claras y concisas. Esto hubiera hecho más sencillo la evaluación de los informes.

Se han elaborado las siguientes recomendaciones:

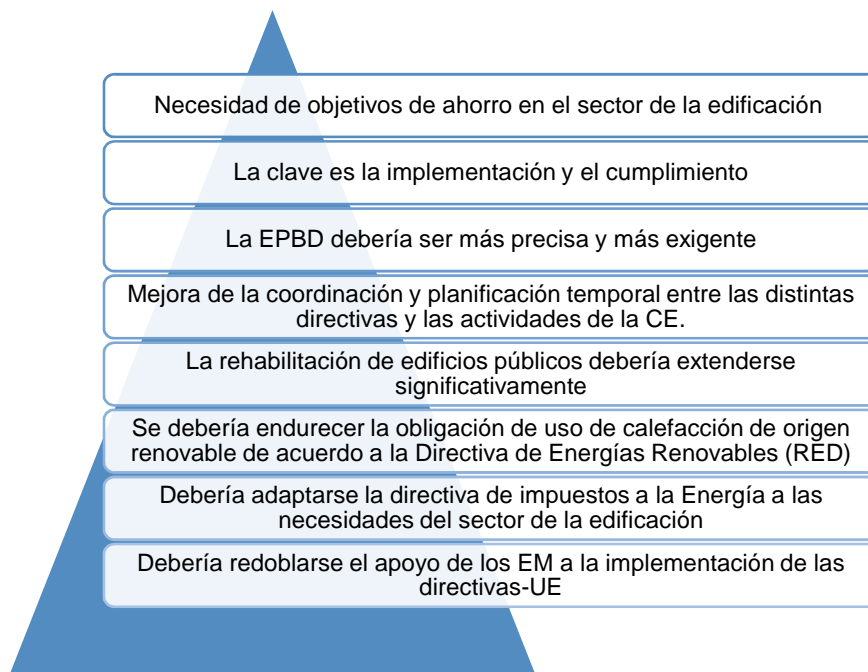


Figura 16 Recomendaciones a escala UE

- **Necesidad de objetivos de ahorro en el sector de la edificación**

A fin de establecer el nivel de eficiencia que debería ser marcado como objetivo en las políticas a desarrollar, se requieren objetivos cuantitativos de ahorros de emisiones de CO₂, de demanda de energía primaria y final, incluyendo los objetivos intermedios. Debería guardar una estrecha relación con el objetivo de eficiencia existente para 2030 y el objetivo de mitigación del efecto de cambio climático 2050. Objetivos claros para 2030/2050, que pudieran ir ligados, motivarán, darán sentido y servirán de guía en el proceso de desarrollo de políticas en los EM, y podrían estimular acciones positivas y compartidas.

- **La clave es la implementación y cumplimiento**

La correcta implementación de directivas como la EPBD, EED y RED es vital para asegurar su impacto. Mientras que las transposiciones formales de la legislación de la UE es seguida por la Comisión Europea, la implementación y el impacto real de los requisitos específicos recae en la jurisdicción de los EM. Además, no suele haber una monitorización y seguimiento de la implementación e impacto

de las políticas. Por tanto, mientras que la legislación de la UE va aumentando en complejidad y en la actualidad incluye muchos de los “ingredientes” necesarios para impulsar a los edificios hacia un mayor desempeño energético, en casi todos los países de la UE hay deficiencias en la implementación de las medidas requeridas. De esta manera, existe un riesgo importante en no alcanzar el impacto indicado en las EPBD y EED. Por tanto, el procedimiento de información de los EM a la Comisión Europea debería mejorarse: Se deberán incluir evidencias de la existencia de mecanismo de control de a escala nacional, y de los ahorros de energía y emisiones de CO₂. Por ejemplo, debería indicarse la partida presupuestaria dedicada a realizar el seguimiento y control. Se recomienda un sistema de monitorización de resultados a escala EU.

- **La EPBD debería ser más precisa y más exigente**

La versión de la EPBD de 2010 (2010/31/EU) introduce el concepto de coste óptimo. Los EM tendrán que establecer el desempeño energético y los requisitos térmicos para edificios y sus componentes, de acuerdo a los niveles de coste óptimo obtenidos al aplicar la metodología EU. Como consecuencia, los cálculos de coste óptimo indicarán que en algunos EM en los que se hayan ido introduciendo requisitos en materia de energía en las normativas de la edificación no será preciso cambio alguno. Sin embargo, en otros EM con menor experiencia en la introducción de requisitos energéticos en edificios, los cálculos de coste óptimo mostrarán importantes desvíos comparados con las normativas vigentes.

En un breve análisis de los informes de EECN de la Comisión Europea, se encontró que la mayoría de los EM equiparan el nivel de coste óptimo al nivel EECN. De esta manera, el impacto de los requisitos de EECN en la EPBD se reduce de manera significativa y no presenta por tanto un avance hacia estándares más ambiciosos para edificios de nueva construcción. Sin embargo, los miembros del proyecto ENTRANZE creen que la EPBD³⁸ debería ser interpretada de manera que los EECN deberían ser al menos de coste óptimo, pero no estar limitados a estos niveles.

Esto significa que mientras los niveles EECN que están basados en un consumo de energía muy bajo, casi nulo, podrían no ser coste-efectivos hoy en día, pero para 2020 sí podrían serlo. Por tanto los EM deberían apuntar hacia niveles EECN más ambiciosos, y en este sentido deberían presentarse, en los planes EECN, medidas para ser coste-efectivos en 2020.

Por tanto, habría que avanzar el marco legal para que indique claramente que el **óptimo económico tiene que representar el los requisitos mínimos absolutos para la normativas edificatorias vigentes. Mientras que el nivel de desempeño energético de los EECN debería ser coste-efectivo, tienen que ser más ambiciosos que los niveles de desempeño energético de coste óptimo.** Por tanto una mejorada EPBD tendrá que ser muy precisa pidiendo a los EM que presente planes para reducir las diferencias entre los niveles EECN para 2020 y los niveles de coste óptimo de las actuales normativas edificatorias. Como ejemplos, en la región de Bruselas, se ha demostrado que las normativas edificatorias combinadas con recomendaciones y consejos exhaustivos y medidas de capacitación pueden llevar a reducir estas diferencias.

Las definiciones y condiciones de la EPBD en la que las rehabilitaciones sustentan ciertos requisitos deben ser aclaradas. Por ejemplo, deberían indicarse tanto una aclaración al término “rehabilitación importante”; así como una definición de rehabilitación EECN. El término de uso neto anual de energía primaria es insuficiente para caracterizar los EECNs; se propone implementar varios

indicadores para una descripción más completa y adecuada; y para poder realizar un ranking de EECNs³⁹.

Debería considerarse incrementar de manera gradual el carácter obligatorio de los requisitos EECNs a los edificios existentes. Se requiere una clara **definición de EECN o rehabilitación profunda**⁴⁰.

Dentro de la EPBD, debería desarrollarse un marco claro para la rehabilitación de edificios. Podría pensarse en implantar requisitos que aseguren que las medidas para la rehabilitación por etapas sean compatibles con la modernización de componentes adyacentes, y en particular con los objetivos a largo plazo.

Se debería prestar mayor atención a los edificios no residenciales. En este sentido, los requisitos legales que aplican a los edificios residenciales deberían adaptarse a los usos específicos y particulares de los edificios.

Hay un creciente interés en tener una metodología armonizada que sirva para toda la UE, que permita establecer los requisitos de desempeño energético en edificios, considerando de manera adecuada las diferencias climatológicas, culturales y económicas existentes entre los EM. Si la EPBD 2010 supuso un primer intento para tener un marco de comparación entre los EM, futuros desarrollos de la directiva deberían ir más allá. Se deberán impulsar actividades para monitorizar el progreso de los EECNs y la madurez del mercado, como se ha realizado en el proyecto IEE ZEBRA 2020⁴¹.

Las plantillas para elaborar planes nacionales indicadas en Hermelink et al., (2013)⁴² sirven como base para realizar una mejor comparativa de los planes nacionales. En el siguiente envío de planes nacionales que se envíen, se deberá comprobar todo esto en detalle y de manera continuada.

- **La rehabilitación de edificios públicos debería extenderse significativamente**

Los resultados del Proyecto ENTRANZE han mostrado que el objetivo de una rehabilitación del 3% de los edificios públicos tiene un impacto muy limitado. La débil noción de “edificio público” de acuerdo a la Directiva de Eficiencia Energética (DEE) implica que en la mayoría de los países sólo una pequeña proporción del parque de edificios entra dentro de esta definición. Por tanto, se hace necesaria una extensión del objetivo del Art. 5 a todos los edificios públicos que son propiedad del sector público, bien sea a nivel estatal o a nivel regional. Además, el Art5. de la EED indica que la rehabilitación de edificios públicos tiene que cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento energético en su lugar. Estos requisitos son aquellos que requiere la EPBD en Art.7 en caso de grandes rehabilitaciones. Por tanto, la rehabilitación de edificios públicos puede que no sea lo suficientemente ambiciosa para cumplir con el “papel ejemplarizante”. En la siguiente versión de EED, el Art 5. se deberá indicar claramente que las rehabilitaciones de edificios públicos serán realizadas a niveles de EECN.

El Art. 4 de la EED solicita a los EM la elaboración de planes a largo plazo que apoyen la rehabilitación en profundidad del parque de edificios. Por tanto, estos planes pueden desempeñar un papel relevante en el fomento de rehabilitación EECN si se tienen en cuenta medidas que se dirijan hacia

³⁹ Hermelink, A., Schimschar, S., Boermans, T., Pagliano, L., Zangheri, P., Armani, R., Voss, K., Musall, E., 2013. Towards nearly zero-energy buildings. Definition of common principles under the EPBD. Final Report. Ecofys by order of the European Commission.

⁴⁰ B. Atanasiu, S. Kunkel, I. Kouloumpi (2013). EECN criteria for typical single-family home renovations in various countries. Report for the IEE project COHERENO and available at www.cohereno.eu

⁴¹ www.zebra2020.eu

⁴² Idem 39.

los niveles EECN. Según esto, debería prestarse más atención y ofrecer un mayor asesoramiento a los EM para implementar adecuadamente los planes de rehabilitación a largo plazo como lo requiere el Art. 4 de la EED. Con vistas al largo plazo, los planes de rehabilitación deberían realizarse bajo la perspectiva del año 2050 e incluir una estrategia sobre cómo el sector podría transformarse a largo plazo.

Además, hay una falta de consistencia en la terminología, como por ejemplo en el término rehabilitación en profundidad, que debería ser definido de manera clara, y cuantitativa. En este momento, hay dos términos que se emplean “rehabilitación en profundidad” indicada en la EED y “rehabilitación importante” definida y regulada por la EPBD. Al no haber una definición para el término rehabilitación en profundidad en la EED, suele haber confusión entre ambos términos⁴³. Por esto, en la siguiente versión de la EED, se definirá adecuadamente el término “rehabilitación en profundidad”, o de manera alternativa, ser sustituido por “rehabilitación EECN”, que vincularía inmediatamente a las definiciones nacionales de EECN.

- **Se debería endurecer la obligación de uso de calefacción de origen renovable de acuerdo a la Directiva de Energías Renovables (RED)**

La integración de generación de energía renovable en los edificios viene exigida en el Art. 13 de la Directiva de Energía Renovables (2009/28/UE) que estipula que para el año 2014 todos los EM deberían incluir en sus normativas de edificación los requisitos mínimos. Hasta la fecha, algunos de los EM han implantado requisitos de Energías Renovables en sus normativas de la edificación. La mayoría de los requisitos afectan a los nuevos edificios, y principalmente en calefacción de origen renovable. Por ejemplo, en Chipre y hasta cierto punto en Portugal, las instalaciones de energía solar térmica son obligatorias para todos los nuevos edificios residenciales y hay obligaciones adicionales para la generación eléctrica a partir de energías renovables en edificios nuevos. En algunos de los EM, la energía solar es obligatoria para edificios con una superficie o consumo de agua y energía superior a cierto valor límite (por ejemplo Dinamarca, Bélgica-Wallonia).

Los resultados muestran que el impacto de la obligatoriedad de calefacción de origen renovable tiene escaso impacto si se restringe sólo a los edificios de nueva construcción. Una mayor exigencia del Art. 13(4) RED para edificios rehabilitados incrementaría el impacto.

Hay, por tanto, una fuerte necesidad de mejorar aún más los requisitos para calefacción de origen renovable en las normativas edificatorias, en particular para “grandes rehabilitaciones” como se requiere en la RED. Además, se exigirá una adecuada implementación. En el estado actual, puede esperarse que este requisito sea sólo parcialmente implantado en los EM a finales de 2014. La

⁴³ En la nueva versión del programa de trabajo para el Horizonte 2020 en energía segura, limpia y eficiente (documento oficial de la UE), se muestra un buen ejemplo de la confusión existente entre los términos “renovación en profundidad” y “renovación importante”. En la nota al pie 27 de la página 15, se menciona que “una renovación en profundidad debería llevar a la reducción del consumo de energía entregada y final de un edificio, en un porcentaje significativo en comparación con estado anterior a la rehabilitación” (Directiva 2012/27/UE en Eficiencia Energética). En la nota al pie de la página 18, se menciona que “Renovación en profundidad (o importante) significa la renovación de un edificio en la que: (a) el coste total de la renovación relacionada con la envolvente del edificio o el del sistema técnico de los edificios es mayor que el 25% del valor del edificio, excluyendo el valor del terreno en el que está situado; o (b) más del 25% de la superficie de la envolvente del edificio se ve sometida a renovación (EPBD). Puede encontrar más en: : http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-energy_en.pdf

Comisión Europea deberá prever una atención especial a la adecuada puesta en marcha de este artículo.

- **Debería adaptarse la directiva de impuestos a la Energía a las necesidades del sector de la edificación**

Los impuestos sobre la energía contribuirán de manera positiva a la reducción del consumo de energía en los edificios. Sin embargo, los resultados de las simulaciones para los casos de Francia y Finlandia muestran que los impuestos sobre la energía o las emisiones de CO₂ por sí solos no proporcionan un incentivo suficiente. Más bien, se requieren medidas adicionales (como las mostradas en otras recomendaciones). Además, al menos una porción de los ingresos públicos provenientes de los impuestos de la energía y emisiones de CO₂, deberían dedicarse a apoyar la eficiencia energética y las renovables en los edificios. Este presupuesto podría alimentar a un Fondo de Eficiencia Energética como se recomienda en el Art. 20, EED, y un Fondo para la Rehabilitación de Edificios o planes de acción como la obligación de ahorros de energía a los suministradores de energía, como se indica en el Art 7 de la EED.

En particular, unos impuestos sobre la energía aplicados de manera progresiva (por ejemplo per cápita o por vivienda) deberían ser evaluados, para evitar desequilibrios sociales indeseados y al mismo tiempo, proveer incentivos eficaces para la rehabilitación de aquellos edificios que tengan un elevado consumo de energía⁴⁴.

- **Mejora de la coordinación y planificación temporal entre las distintas directivas y las actividades de la CE.**

Se realizará una mejora armonizada de los indicadores que se basará en las definiciones comunes de CEN y en procesos de cálculo estándar. Como se ha mencionado, hay actualmente inconsistencias en la terminología que se emplea en las directivas que aplican. Es preciso establecer sinergias y criterios de convergencia común entre las directivas Europeas que se refieren a los edificios desde diferentes perspectivas, como la energía, medioambiente, industrial o social. Por otra parte, existe el riesgo de que haya impactos negativos que impliquen ralentizar el desarrollo del mercado, creando una percepción negativa de las políticas llevadas a cabo.

- **Debería redoblarse el apoyo de los EM a la implementación de las directivas-UE**

En el sentido de las acciones concertadas, la Comisión Europea debería incrementar el esfuerzo para proporcionar un apoyo mejor a los EM. Por ello, podría ser de ayuda a los EM proporcionar más datos sobre medidas de eficiencia energética ya implantadas por todos los EM, o las mejores prácticas llevadas a cabo. Hasta la fecha, no hay un conocimiento acerca de la calidad de las medidas de eficiencia energética que se han implantado. La información recogida de los certificados energéticos llevará a un conocimiento más amplio de la calidad de las actividades de rehabilitación, en cuanto a la eficiencia energética y las energías renovables, el número y la calidad de las rehabilitaciones e información acerca del estado actual de los edificios.

⁴⁴ Pagliano, L., Alari, P., Pindar, A., Ruggieri, L., 1999. The use of progressive tariff structures to align the interest of utilities and of individual customers with the societal goal of enhanced end-use efficiency., in: eceee Conference 1999 and

Pagliano, L., Alari, P., Irrek, W., Leprich, U., Thomas, S., 2001. Price regulation to remove EE-DSM disincentives and pressure for increased energy sales in monopoly segments of restructured electricity and gas markets - The Multiple Drivers Target (MDT) tariff scheme. Presented at the ecee 2001.

Además, existe la necesidad de crear una base de datos de la UE transparente, que refleje el estado y el progreso del rendimiento energético de los edificios, y que sea actualizada periódicamente. De esta manera, el proceso de monitorización de la aplicación de la legislación a los edificios y la planificación a largo plazo serán mejorados y simplificados. Actualmente, hay varios proyectos en la UE que están abordando este asunto como Odyssee-Mure, TABULA/EPISCOPE y ENTRANZE, pero ninguno de ellos es técnicamente oficial. Por tanto, la Comisión Europea debería establecer un Observatorio de la Edificación (que incluya una herramienta online) que sea transparente y que sea alimentado con los datos de los observatorios nacionales similares. El establecimiento de dichos observatorios debería ser considerado en la siguiente versión de la EPBD.

El empleo de una metodología común para la evaluación de las líneas de apoyo y una estrecha colaboración entre todas partes interesadas responsables en toda la UE, llevará a mejorar la calidad del proceso de evaluación de las políticas. Se investigarán opciones para una metodología común de evaluación en los EM de la UE.