PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Poliuretano y Edificios de Energía Casi Nula

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Poliuretano y Edificios de Energía Casi Nula

Índice:

- Resumen ejecutivo
- Poliuretano – el aislamiento idóneo para edificios de energía casi nula
- ¿Cuáles son los beneficios sociales de la eficiencia energética?
- ¿Qué es un edificio de energía casi nula?
- ¿Son asequibles los edificios de energía casi nula?
- Marco legal en Europa y en los Estados Miembros
- El caso de la rehabilitación
- Casos de estudio

Ahorros potenciales en la UE – Mt de CO_2 al año[1]

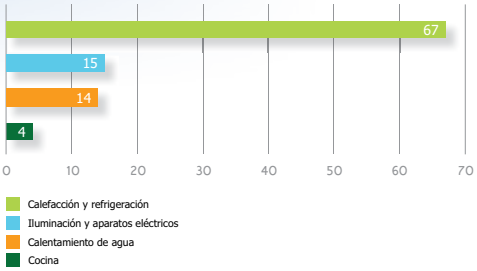
Resumen ejecutivo

Nuestros edificios representan casi el 40% de nuestro consumo global de energía, y ofrecen el máximo potencial de ahorro de costes efectivos. Con una dependencia en Europa de las importaciones de energía en rápido crecimiento y facturas de energía en crecimiento en todo el continente, la reducción de la demanda de energía de nuestros edificios se ha convertido en una condición crítica para mantener nuestro estándar de vida en el futuro.

La inversión en edificios energéticamente eficientes ofrece múltiples beneficios micro y macro-económicos. La Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD) ha establecido que todos los nuevos edificios públicos deben ser de energía casi nula a partir de enero de 2019, siendo la fecha límite para todos los demás edificios enero de 2021, pero varios Estados Miembros han adoptado plazos más ambiciosos.

Los edificios de muy baja energía o energía casi nula solo pueden lograrse si se adopta un enfoque holístico. Es decir, primero requiere que la demanda de energía de los edificios se reduzca mejorando el rendimiento térmico de la envolvente del edificio. A continuación, la demanda de energía debe ser cubierta por fuentes renovables de energía en la medida de lo posible y la demanda remanente debería ser cubierta a través del uso eficiente de combustibles fósiles.

Cuota en el total de consumo de energía del edificio



A pesar del aumento de la construcción de edificios de energía baja o casi nula, todavía existe una apreciación ampliamente extendida de que son costosos de edificar y utilizar. Sin embargo, gracias al uso de productos de alto rendimiento como el aislamiento con Poliuretano, pueden construirse edificios altamente eficientes que combinen niveles elevados de confort con una arquitectura atractiva y precios asequibles.

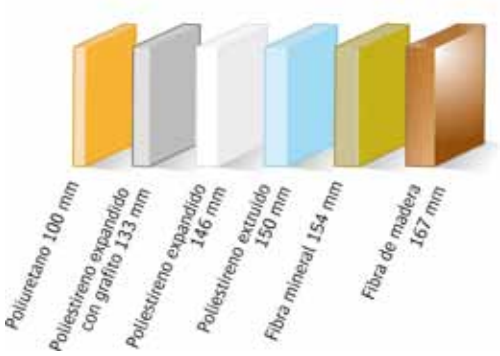
La renovación es otro aspecto importante a considerar si Europa tiene que cumplir el objetivo de reducción de las emisiones de CO_2 en un 80-95% en comparación con los niveles de 1990. Debido a sus propiedades de ligereza y delgadez, y a los niveles de eficiencia térmica, el aislamiento de Poliuretano puede emplearse de manera muy eficaz para mejorar el comportamiento de edificios existentes

[1] *Aislamiento para la sostenibilidad – Una guía* (CXO2 Conisbee Ltd., 2006)

¿Qué es el Poliuretano (PU)?

El aislamiento de Poliuretano representa un grupo de materiales de aislamiento basado en PUR (poliuretano) o PIR (poliisocianurato). Su estructura de celda cerrada y alta densidad les proporciona las características de buena estabilidad al calor, elevada resistencia a la compresión y excelentes propiedades de aislamiento. El aislamiento con Poliuretano tiene muy baja conductividad térmica, a partir de un valor tan bajo como 0,022 W/m·K, que lo convierten en uno de los materiales aislantes más eficaces disponibles actualmente para una amplia gama de aplicaciones.

Espesor de aislamiento para un valor U de 0,22 W/(m²·K) – sólo de aislamiento



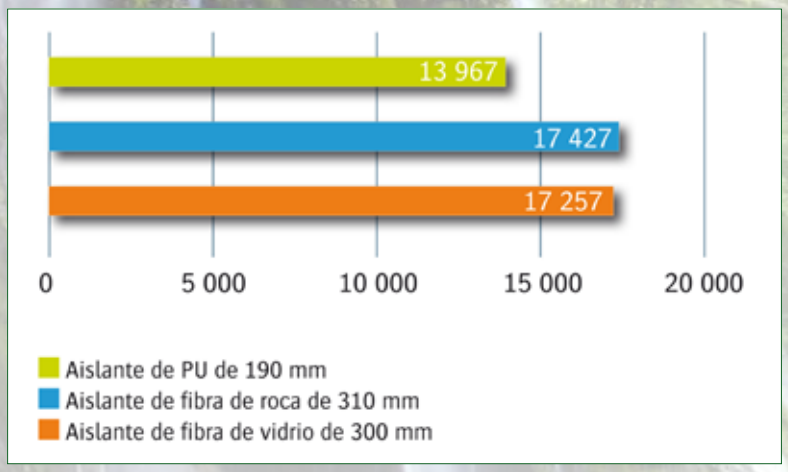
¿Por qué el Poliuretano es el aislamiento idóneo para edificios de muy baja energía?

No sólo porque el aislamiento de Poliuretano (PU) es capaz de obtener elevados niveles de eficiencia energética, sino porque al hacerlo con un mínimo espesor hay menos ajustes a realizar en el diseño de los edificios para albergar el necesario espesor de aislamiento.

Esto a su vez, ahorra en costes, ya que minimiza el impacto sobre elementos tales como la profundidad de los aleros, vigas, viguetas o correas, la longitud de las fijaciones y el tamaño y resistencia de la estructura general. También maximiza el espacio disponible, obteniendo el máximo del terreno del edificio y el espacio útil.

La estanqueidad al aire es un componente vital de los edificios de muy baja energía. Las soluciones constructivas que usan aislamiento con Poliuretano pueden lograr elevados niveles de estanqueidad al aire con relativa facilidad y utilizando escasos materiales auxiliares en comparación con las soluciones que usan otros materiales de aislamiento.

La durabilidad del aislamiento de Poliuretano significa que la eficiencia energética que ofrece durará más que la vida útil del edificio, continuando con los ahorros después del plazo establecido de recuperación de la inversión.



Caso de estudio: Aislamiento en cubierta nueva a dos aguas (tipo de interés del 3,5 %, temperatura de clima oceánico, valor U 0,13 W/(m²·K), coste acumulado sobre un ciclo de vida de 50 años

Poliuretano y sostenibilidad

En una serie de diseños de edificios de baja energía, el aislamiento de Poliuretano muestra los costes de ciclo de vida más bajos gracias a unos ahorros de energía más elevados o, en el caso de igualdad de valores de Resistencia Térmica, un uso reducido de materiales auxiliares y bajos efectos en los elementos de la construcción.[2]

Se estima que con el uso de aislamiento de Poliuretano en lugar de otros materiales aislantes de menores prestaciones puede producirse un ahorro del 5% en cada elemento de construcción. Con el mercado de renovación y construcción residencial en Europa valorado en 550.000 M€ en 2009, los ahorros pueden ser muy importantes, incluso cuando se usan supuestos muy conservadores. Esto aporta beneficios sustanciales a la sociedad.[3]

La investigación ha mostrado que el comportamiento medioambiental del ciclo de vida del aislamiento de Poliuretano en edificios de energía casi nula es similar al de otros materiales tradicionales como la fibra mineral, los poliestirenos[4] y los llamados aislantes naturales[5]. En algunas aplicaciones este comportamiento medioambiental puede ser incluso mejor.

Los menores espesores de aislamiento también permiten que las paredes sean más delgadas y maximicen el espacio disponible; Por ejemplo, el uso de aislamiento PU puede reducir la huella de una vivienda unifamiliar en 4 m² [6]

[2] PU Europe, Informe n° 15: *Análisis económico y medioambiental del ciclo de vida del aislamiento de Poliuretano en edificios de baja energía*, 2010

[3] Buildecon for Euroconstruct: Informes de los países – 70ª edición (2010)

[4] Ver nota 1

[5] Centre Scientifique et Technique de la Construction (B): *Impacto ambiental de los techos a dos aguas* (CSTC-Contact n° 28 (4-2010))

[6] Ver nota 1

¿Cuáles son los beneficios sociales de la eficiencia energética?

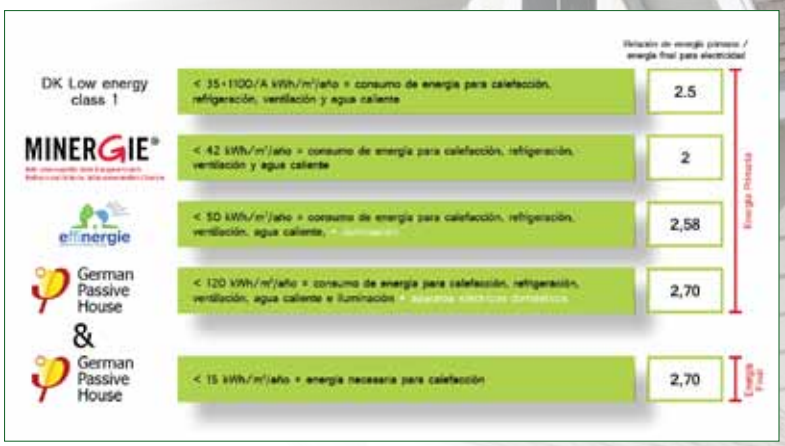
La construcción energéticamente eficiente aporta muchos beneficios a la sociedad:

- Proporciona la forma más rápida y económica de reducir las emisiones contaminantes en 740 millones de toneladas.
- Afronta la escasez de combustible – se considera que actualmente entre 50 y 125 millones de europeos sufren escasez de combustible y es probable que esta cifra aumente[7].
- Aumenta la seguridad del suministro. Por ejemplo, obtener el objetivo de ahorro de energía del 20 % supondrá ahorrar tanta energía como pueden suministrar quince gasoductos Nabucco[8].
- Crea puestos de trabajo y aumenta la renta disponible. Se pueden crear hasta 2 millones de empleos antes de 2020 y los beneficios energéticos anuales pueden suponer hasta €1.000 por hogar[9].
- Anima a los individuos a realizar mejoras en la infraestructura de los edificios y genera cambios a largo plazo en la concienciación.
- El periodo de retorno de las inversiones en eficiencia energética es relativamente corto.
- Prepara los hogares para el cambio climático y los efectos de temperaturas extremas, ya sea en los meses de verano o de invierno. Se estima que más del 15 % de los hogares en Italia, Letonia, Polonia, Chipre y el 50 % en Portugal no son adecuados para los niveles de temperatura actuales en invierno.
- Mejora el parque de edificios existentes

[7] Parlamento Europeo, *Informe sobre la revisión del Plan de acción de eficiencia energética* (2010/2107(INI)), Comité sobre Industria, Investigación y Energía, Informante: Bendt Bendtsen

[8] Idem

[9] Comisión Europea, SEC(2011) 277: *Evaluación del impacto que acompaña al Plan de Eficiencia Energética*



Diferentes alcances, métodos de cálculo y normas para viviendas pasivas y de energía casi nula[10]

¿Qué es un edificio de muy baja energía o energía casi nula?

No hay una definición global para los edificios de baja energía o energía casi nula, pero en general se acepta que tienen un mejor nivel de comportamiento energético que los requisitos de eficiencia energética estándar de los códigos de edificación actuales. Normalmente los edificios de baja energía utilizan elevados niveles de aislamiento, ventanas de alta eficiencia energética, bajos niveles de fugas de aire y ventilación de recuperación de calor para reducir los requisitos de energía de calefacción y refrigeración. También se pueden usar técnicas de diseño de edificios solares pasivos o tecnologías solares activas, y tecnologías de reciclado térmico de agua caliente para recuperar el calor de las duchas y lavavajillas.

No sólo no hay una definición clara aceptada universalmente de lo que es un edificio de energía casi nula, sino que también hay variaciones respecto a qué uso de energía debería incluirse para evaluar la demanda. A menudo, solo se incluye la calefacción pero, idealmente, los requisitos de comportamiento mínimo deberían tener en cuenta todos los tipos de uso de energía, incluida la refrigeración y calentamiento de agua, iluminación y consumo de electricidad para equipamiento eléctrico. La figura ilustra los diferentes alcances y métodos de cálculo en las normas de eficiencia energética seleccionadas.

Cada uno de los estados miembro de la UE tiene que definir lo que significan los edificios de baja energía o de energía "casi nula" en su propio estado. Las definiciones aplican en casi todos los casos a edificios, tanto residenciales como no residenciales, y se centran principalmente en edificios nuevos, aunque en algunos casos también cubren edificios existentes. Un requisito básico es una reducción del consumo de energía de entre el 30 % y el 50 % sobre los estándares de nuevos edificios actuales. Esto, en general corresponde a una demanda energética anual de ≤ 40-60 kWh/m² en países de Centroeuropa. En algunos países se han introducido etiquetas (MINERGIE en Suiza y Effinergie en Francia) para ayudar a que los consumidores identifiquen a nivel nacional edificios de baja energía estandarizados. La ***Tabla 1*** ofrece un resumen de las definiciones de edificios de baja energía en Europa.[11]

Tabla 1: Ejemplos de definiciones de edificios de bajo consumo de energía (Fuente: SBI, *Estrategias nacionales europeas para avanzar hacia edificios de energía muy baja, SBI* , 2008)

País	Definición oficial
Austria	► Edificio de baja energía = consumo anual de energía térmica por debajo de 60-40 KWh/m² superficie bruta 30 % por encima del comportamiento estándar) ► Edificio pasivo = estándar Feist de casa pasiva (15 kWh/m² por superficie útil (Estiria) y por superficie calentada (Tirol)
Bélgica (Flandes)	► Clase 1 de baja energía para viviendas: 40 % más baja que los niveles estándar, 30 % más baja para edificios de oficinas y escuelas ► Clase de muy baja energía: 60 % de reducción para viviendas, 45 % para edificios de oficinas y escuelas
República Checa	► Clase de baja energía: 51-97 kWh/m² al año ► Clase de muy baja energía: por debajo de 51 kWh/m² al año, también se usa el estándar de casa pasiva de 15 kWh/m²
Dinamarca	► Clase 1 de baja energía = el rendimiento energético calculado es 50 % más bajo que el requisito mínimo para nuevos edificios ► Clase 2 de baja energía = el rendimiento energético calculado es un 25 % más bajo que el requisito mínimo para nuevos edificios (ejemplo: para edificios residenciales = 70 + 2200/AkWh/m² al año, donde A es la superficie bruta de suelo calentada, y para otros edificios = 95 + 2200/A kWh/m² al año (incluye electricidad para iluminación integrada en el edificio)
Finlandia	► Norma de energía baja: 40 % mejor que los edificios estándar
Francia	► Nuevas viviendas: el requisito medio anual para calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente e iluminación debe ser menor de 50 kWh/m² (en energía primaria). Éste oscila de 40 kWh/m² a 65 kWh/m² dependiendo de la zona climática y de la altitud ► Otros edificios: el requisito medio anual para calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente e iluminación debe ser un 50 % más bajo que los requisitos de la Normativa de Construcción actual para nuevos edificios ► Para renovación: 80 kWh/m² a partir de 2009
Alemania	► Requisitos de edificios residenciales de energía baja = kfW60 (60 kWh/(m²·a) o KfW40 (40 kWh/(m²·a)) máximum consumo de energía ► Los umbrales para los edificios existentes son un 40 % más elevados ► Vivienda pasiva = KfW-40 edificios con una demanda térmica anual menor de 15 kWh/m² y un consumo total menor de 120 kWh/m²
Inglaterra y Gales	► Definición de cero carbono: emisiones cero de dióxido de carbono de calefacción, refrigeración, agua caliente e iluminación

[10] Thomsen/Wittchen, *Estrategias nacionales europeas para avanzar hacia edificios de energía muy baja*, SBI (Instituto Danés de Investigación de la Construcción) 2008

[11] Comisión Europea, *Edificios de energía baja en Europa: Situación actual, definiciones y mejores prácticas*, 2009

Valores de U recomendados para viviendas de baja energia

¿Son asequibles los edificios de energía casi nula?

La construcción de edificios de baja energía puede generar costes en inversión adicionales respecto a la construcción tradicional, como por ejemplo un incremento de los niveles de aislamiento o de ventanas con mejor comportamiento térmico. No obstante, estos están siendo cada vez más asequibles. La cuestión importante es cómo lograr el equilibrio óptimo entre ahorro energético e incremento de los costes de inversión. La introducción de nuevas tecnologías, por ejemplo, puede conducir a costes ocultos como un aumento de la inversión en planificación, formación y aseguramiento de la calidad, que son difíciles de definir en términos reales, especialmente para países con menores desarrollos en mercados de baja energía. Este capítulo ofrece un resumen de la situación actual en varios países y algunos estudios relevantes.[12]

La creciente competencia en el suministro de productos de construcción Passivhaus estandarizados y específicamente diseñados ha bajado los costes en Alemania, Austria y Suecia. Para estos países el coste extra de construir a nivel de Passivhaus se encuentra en general en el rango de 0-14% más que para la alternativa estándar. La diferencia de coste entre una vivienda de baja energía y una estándar pasiva más ambiciosa es del orden del 8% (alrededor de 15.000€) para Alemania.[13]

Para Suiza se da un rango del 2-6 % del coste adicional inicial para el estándar de baja energía Minergie®, y dependiendo del diseño elegido, de un rango del 4-10 % para el estándar de vivienda pasiva Minergie® P. La asociación HQE en Francia, informa de un coste adicional de solo el 5 % si se tienen en cuenta los parámetros de Alta Calidad Ambiental en la fase de concepción y diseño básico.

Los plazos de retorno de la inversión pueden variar pero deberían estar alrededor de diez años basados en los precios actuales de la energía. Con el aumento de los precios de la energía, la inversión adicional se recuperará incluso más rápido en el futuro.

Para situar estos costes en contexto, debería observarse que una reducción sustancial de los costes totales puede lograrse cuando los requisitos de energía térmica del espacio se reducen hasta alrededor de 15 kWh/m²·año. - punto en el cual ya no se necesita un sistema de calefacción tradicional. A este nivel de eficiencia energética, las ganancias de los ahorros energéticos también serán significativas

[12] Idem

[13] Fuentes: Casa pasiva en Centro de Suecia, www.cipra.org, www.passive-on.org, www.ig-passivhaus.de

Marco legal en Europa y en los Estados Miembros[14]

El marco europeo está definido en la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (2010/31/EU - EPBD)[15], donde se estipula que todos los nuevos edificios públicos deben lograr una demanda de energía casi nula a partir de 2019, mientras que la fecha objetivo para el resto de los edificios es 2021.

Varios estados miembro ya han establecido estrategias y objetivos a largo plazo para lograr estándares de energía baja para los nuevos edificios *(véase la **tabla 2**)*. Por ejemplo, en Los Países Bajos existe un acuerdo voluntario con la industria para reducir el consumo de energía en comparación con los códigos de edificación actuales el 25 % en 2011, el 50 % en 2015 (cerca de una casa pasiva) y tener edificios de energía neutra en 2020. En el Reino Unido la ambición es tener viviendas de "cero carbono" en 2016. En Francia en 2012 todos los nuevos edificios deberán cumplir la norma de "bajo consumo" y antes de 2020 ser de energía positiva, es decir, producir energía. Varias regiones y municipios (en Italia, por ejemplo) persiguen objetivos más allá de los actuales

Tabla 2: Hojas de ruta nacionales hacia edificios de energía casi nula (Fuente: SBI, *Ecofys: Principios para edificios de energía casi nula,* 2011)

País/año	Existentes	2010-11	2012-13	2014-15	2016	2020
Austria	66.5 kWh/m²/año (energía final)	-15 %		Casa pasiva		
Bélgica	119-136 kWh/m²/año (energía primaria)	-25 %				
Dinamarca	2010: 52.5-60 kWh/m²/año (energía primaria)	-25 %		-50 %		-75 %
Finlandia	65 kWh/m²/año (demanda de calefacción)	-15-30 %	-20 %	Casa pasiva para edificios públicos		
Francia	Hasta 2012: Combustibles fósiles: 80-130 kWh/m²/año. Electricidad 130-250 kWh/m²/año (energía primaria)		LEB Effinergie			Positive E+
Alemania	2009: 70 kWh/m²/año (energía primaria)		-30 %			NFFB
Irlanda	2011: 64 kWh/m²/año (energía primaria)	-60 %	CO_2 neutral			
Los Países Bajos	Regulados a través del factor EPC 2008: ~100-130 kWh/m²/año (energía primaria)	-25 %	Edificio público clima neutro	-50 %		ENB
Noruega	2010:150 kWh/m²/año (demanda neta de calefacción)			Casa pasiva		ZEB
Suecia	2009:110-150 kWh/m²/año (energía suministrada)	-20 %		-25 % de todas las nuevas es cero energía		ZEB
Suiza	2011: 60 kWh/m²/año (energía primaria)			Minergie-P		ZEB
Reino Unido	Regulada a través de demandas de CO_2 2010: ~100 kWh/m²/año (energía primaria)	-25 %	- 44 %		Cero carbono	

[14] Idem 11

[15] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF

Renovación de una vieja granja (XVIII) por Renaud Laverdure, Bélgica

Caso de la rehabilitación energética de edificios

Los nuevos edificios de muy baja o casi cero energía son relativamente simples con los últimos avances tecnológicos y métodos de construcción. El problema real reside en la renovación del parque de edificios existentes, que es tratado insuficientemente en la refundición de la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (EPBD).

Aunque muy económico a lo largo de su vida útil, una rehabilitación energética en profundidad es técnicamente exigente, requiere soluciones hechas a medida y el precio por kWh ahorrado es por tanto mayor que para los nuevos edificios. Sin embargo, si no afrontamos el parque de edificios existente, todos los esfuerzos para lograr nuestros objetivos de reducción de CO_2 en 2020 serán en vano.

Se estima que hay alrededor de 210 millones de edificios en la Unión Europea, con una tasa de demolición de solo 210.000 edificios al año, es decir solo se demuelen el 0,1 % del parque de edificios existente. Se están construyendo alrededor de 2,1 millones de nuevos edificios al año, por tanto, incluso si todos los nuevos edificios se construyen conforme a los estándares necesarios de bajo carbono, eso todavía representa una muy pequeña cantidad del parque actual. El gran reto para la Unión Europea es, por tanto, actualizar los edificios existentes, ya que ellos suponen una elevada proporción de consumo de energía de la UE, que permanecerá con nosotros durante muchas décadas venideras.

La tasa actual de rehabilitación energética de edificios está entre el 1,2 % y 1,4 % – una cifra que necesita triplicarse para lograr los objetivos de la UE de reducción de las emisiones de CO_2 en el 80-95 % antes de 2050 en comparación con los niveles de 1990.[16] Sin embargo, si seguimos el negocio actual como escenario habitual, se necesitarán casi 90 años para que todos los edificios existentes sean de un estándar suficiente!

También vale la pena considerar que el ciclo de renovación normal de un edificio es de 30 años,

Devolución de la inversión

Caso de estudio: Ahorros anuales y devolución de la inversión del aislamiento PU[17]

Renovación y aislamiento de una cubierta a dos aguas con 140 mm de PU en Alemania.

Pérdidas de calor a través de la cubierta antes de la renovación:	17.250 kWh/a
Pérdidas de calor a través de la cubierta después de la renovación:	1.970 kWh/a
Precios del petróleo de calefacción 2010 (incluida energía auxiliar):	0,073 €/kWh
Ahorros anuales de petróleo de calefacción:	1.520 l/a
Ahorros de costes de energía:	1.115 €/a

La línea superior de la siguiente tabla muestra posibles escenarios para desarrollos del precio de la energía (en términos de % en comparación con el año anterior). La inversión de 7.100 € incluye todos los costes relacionados con la instalación de la capa de aislamiento de PU. Como se asume que los trabajos de aislamiento tienen lugar en el momento en el que se renueva la cubierta en cualquier caso, los costes de la cubierta no se han tenido en cuenta. Esto llevará a las siguientes devoluciones sobre la inversión para diferentes escenarios del precio de la energía:

Incremento anual del precio del petróleo	0 %	4 %	8 %
Inversión de 2010	-7.100 €	-7.100 €	-7.100 €
Devolución anual sobre la inversión	12,46 %	16,34 %	22,22 %

por tanto, si ahora se están tomando medidas inadecuadas es poco probable que sean rectificadas durante un tiempo considerable.

Este reto solo puede ser afrontado con eficacia a través de objetivos vinculantes de rehabilitación energética a nivel nacional, que proporcionen viabilidad largo plazo tanto para la industria como para los usuarios finales, permitan el desarrollo de apropiadas herramientas políticas y de esquemas de incentivos, y aseguren la medición del progreso.

En tiempos de estricto rigor presupuestario, las autoridades necesitan desarrollar nuevas herramientas de financiación que permitan obtener el máximo posible de las oportunidades de mejorar el comportamiento energético de los edificios. Los préstamos subvencionados, esquemas de "pague ahorrando", etc., superan la barrera de financiación adelantada y limitan el impacto en los presupuestos públicos. Cualquier apoyo financiero debería ser proporcional al nivel de los ahorros de energía que se realizarán, ofreciendo un incentivo para la adopción de medidas más fuertes.

La plena realización del potencial de ahorro energético de los edificios existentes ofrecerá una situación en la que todos ganarán con menores facturas de energía para los consumidores de energía, trabajos más especializados en la industria de la construcción y mayores ingresos por el aumento de actividades económicas para los presupuestos públicos.

La industria del aislamiento PU está dispuesta, preparada y capacitada para ofrecer una gama de productos de alto rendimiento y soluciones sostenibles para la futura edificación de energía casi cero en Europa

[16] *La importancia fundamental de los edificios en las futuras políticas de ahorro energético de la UE,* un documento elaborado por un grupo de trabajo de los actores y partes interesadas del sector europeo de la construcción, julio 2010 (www.ace-cae.eu/public/contents/getdocument/content_id/868)

[17] Institut für Vorsorge und Finanzplanung GmbH, Gutachten Energieeinsparung – der renditestarke Baustein für die finanzielle Zukunftssicherung (2011)

La casa BASF

Categoría / año	Nueva construcción: edificio de energía casi nula o mejor – Pequeña residencia (casas de 1-2 familias) / 2007-2008
Dirección	Reino Unido, Nottingham, Creative Homes Project, Universidad de Nottingham
Detalles de contacto	**Promotor:** BASF plc, Deryn Gilbey Tel.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com **Para cuestiones adicionales:** BASF plc, Deryn Gilbey Tel.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com
Fotos	
Descripción del edificio	**Descripción detallada:** La casa BASF es una vivienda unifamiliar de 82 m² que puede ser ampliada en hilera bajo demanda. Actualmente está habitada por 2 personas. Para la casa se estableció un objetivo de bajas emisiones de CO_2. El requisito de reducción de calefacción fue esencial. Para calentar la casa y el agua se usan renovables. La casa cumple los estándares de Passivhaus de 15 kWh/m² y puede llamarse una casa de 1,5 litros. Los materiales se seleccionaron para equilibrar el coste de construcción de una casa de alta eficiencia energética frente a los requisitos de hacer una casa asequible para un comprador de primera vivienda, basado en el coste de ciclo vida y uso de energía. Los métodos alternativos de construcción en lugar de ladrillos tradicionales y bloques redujeron el tiempo de construcción y la necesidad de costosa mano de obra especializada. La casa puede lograr temperaturas confortables de manera natural combinando ganancias solares, ventilación natural y masa térmica proporcionada por un nuevo Material de cambio de fase (Phase Change Material, PCM). Orientado al sur hay un espacio solar de dos capas ajustable totalmente acristalado. El sol calienta el aire en el espacio solar y actúa como fuente primaria de calentamiento de la casa. Las ventanas entre el área solar y la parte principal de la casa pueden abrirse para permitir que el aire templado fluya alrededor del resto de la casa. **Envolvente del edificio:** Primera planta y cubierta: paneles estructurales aislados (Structural Insulated Panels, SIPs) que contienen Poliuretano Elastopor® (PU). La cubierta baja en carbono está fabricada de acero ligero y revestida con revestimientos en bobina de BASF Coatings infundidos de pigmentos de gestión de calor específicamente seleccionados que tienen propiedades reflectantes del calor solar. Estos materiales dieron lugar a un valor U de 0,15 para paredes y cubierta. **Renovables:** Se incorporó un sistema asequible de intercambio de frío y calor de aire del terreno y una caldera de biomasa para proporcionar una fuente de refrigeración y calor efectiva asequible.
Consumo de energía	**Valores de energía:** • *Demanda de calefacción:* aproximada de 12,5 kWh/m²/año • *Demanda de refrigeración:* 0 kWh/m²/año • *Demanda final de energía:* 12,5 kWh/m²/año (incluida agua caliente) **Uso de renovables:** • 100 % de la energía usada para agua caliente • 100 % de la energía usada para refrigeración • 100 % de la demanda total final de energía
Premios obtenidos	• Finalista de los Sustainability Awards 2008, Categoría: Premio de innovación de la sostenibilidad
Enlaces	**Sitios web que ilustran el edificio:** • http://www.energyefficiency.basf.com/ecp1/EnergyEfficiency/en_GB/portal/_/content/show_houses/show_houses_uk

Edificio administrativo de Bayer, Diegem

Categoría / año

Destrucción y nueva construcción: edificio de energía baja o mejor – Edificio de oficinas (250-400 empleados) / 2009

Dirección

J. E. Mommaertslaan, 14 - 1831 Diegem (Belgium)

Detalles de contacto

Propitario:
Bayer

Arquitecto:
Schellen Architecten

Constructión:
Van Roey

Para cuestiones adicionales:
Christoph Kohlen
Director del EcoCommercial Building Program
Región del Benelux
Mobile: +32 478 37 33 65
christoph.kohlen@bayer.com

Fotos

Descripción del edificio

Descripción detallada:
El edificio administrativo de Bayer Diegem combina las actividades de marketing y venta de Bayer HealthCare, Bayer CropScience y Bayer MaterialScience y los servicios corporativos de Bayer en Bélgica.

Longitud / Anchura / Altura= 94 m / 13 m / 26 m. Superficie total 12.930 m² de los cuales el aparcamiento: 4.711 m², oficina: 7.697 m² y espacio técnico: 522 m².

El concepto total permite la reducción del consumo de energía primaria para calefacción y refrigeración en un 83 % lo que significa 19.000 kg menos de emisiones de CO_2. El edificio que estaba en el emplazamiento fue demolido y reciclado por completo.

Envolvente del edificio:
- *Paredes:* 10 cm de aislamiento de poliuretano (U=0.26 W/(m²·K))
- Fachada cubierta de lamelas para una gestión óptima de la luz / calor (20 % de ahorro en refrigeración)
- Acristalamiento de alto rendimiento
- Acústica óptima

Tecnologías de eficiencia energética:
- Calefacción con carbón vegetal activado en suelos de hormigón
- HVAC incluido sistema de recuperación de calor de rueda giratoria
- Detectores de presencia e iluminación LED adaptativa
- Automatización del edificio

Fuentes de energía renovable:
- Campo geotérmico (60 taladros de 100 m de profundidad)
- 3 bombas de calor (16 kW, COP de 4,3)
- Intercambiador de calor tierra-aire (18 conductos subterráneos de 55 m)
- Utilización de agua de lluvia y reciclado de aguas grises para usos sanitarios (reduce el volumen de descargas hasta 90.000 l al año)

Consumo de energía

Valores de energía:
- *Consumo de energía: menos de* E65 (144 kWh/m²/año) frente a la flamenca E100 (222 kWh/m²/año) pero en realidad debería ser E57 o menor puesto que este método de cálculo oficial no incluye el campo geotérmico y el intercambiador de calor tierra-aire
- *Coeficiente de pérdida termocalorífica:* U = 0,58 W/(m²·K) (K30 frente a lo requerido por la flamenca K45)

Energy demand:
- Calefacción: 35 %
- Agua caliente: 15 %
- Iluminación: 16 %
- Ventilación: 16 %
- Cocina: 11 %
- Exceso: 1 %
- Geotérmica: 25 %
- Intercambio de calor: 24 %
- Gas: 4 %
- Electricidad: 47 %

Premios obtenidos

- Energy Award 2009
- Certificado de Socio en el GreenBuilding Programme para eficiencia energética mejorada en edificios (Comisión de la UE)
- Proyecto piloto de la agencia de energía flamenca (VEA)
- Entre los 5 finalistas del ORI 2020 Challenge 2009

Enlaces

Sitios web que ilustran el edificio:
- http://www.archello.com/en/project/bayer-diegem
- http://www.energymag.be/nl/home/item/235-case-study-bayer-diegem
- http://www.climate.bayer.com/en/ecocommercial-building.aspx

PMaterial promocional en línea:
- Visitas posibles durante Días BBL Open Deur
- Detalle de materiales / tecnologías usadas disponible
- Película de la construcción

Caso de estudio 2

Centro de atención de día "Die Sprösslinge", Monheim

Categoría / año

Nueva construcción: edificio de energía nula o mejor – Edificio Escuela (60 niños + personal) / 2009

Dirección

Alfred-Nobel-Str. 60, 40789 Monheim (Germany)

Detalles de contacto

Propitario:
Bayer Real Estate

Arquitecto:
tr. Architekten

Estructura:
Ingenieurbüro für Baustatik Dipl.-Ing. Abed Isa

Concepto energético:
IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH

HVAC:
E + W Ingenieurgesellschaft mbH

Para cuestiones adicionales:
Heinz-Reiner Duenwald
Bayer Real Estate GmbH
Tel.: +49 (0)214 30 75501
heinz-reiner.duenwald@bayer.com

Fotos

Descripción del edificio

Descripción detallada:
El centro de atención de día "Die Sprösslinge" en Monheim sirve como alojamiento para niños de empleados de Bayer. Contiene oficinas, aulas, y zonas de recreo y alberga a aproximadamente 60 niños + personal.

Espacio incluido: 3.556 m³ / espacio de suelo: 1.064 m².

La construcción fue diseñada como un edificio de energía nula basado en una construcción de estructura de madera. Gracias al uso de tecnologías innovadoras, se detectaron ahorros mínimos de energía frente a los estándares locales del 91 %.

Envolvente del edificio:
- Envolvente optimizada del edificio y cubicación
- Paneles aislantes de poliuretano (λ= 0,028 W/(m·K)), aproximadamente 200 mm
- (Casa pasiva) ventanas de triple acristalamiento (aproximadamente U= 0,70 a 0,90 W/(m²·K))
- Envolvente del edificio (valor medio): U= 0,147 W/(m²·K)

Tecnologías de eficiencia energética:
- Tecnología HVAC óptima altamente eficiente
- Utilización de sistemas de iluminación diurna y eficiente
- Equipos eléctricos altamente eficientes

Fuentes de energía renovable:
- Energía geotérmica (4 sondas geotérmica, aproximadamente 100 m de profundidad)
- Energía solar térmica (aproximadamente 50 m²)
- Fotovoltaica (aproximadamente 412 m²)

Consumo de energía

Valores de energía:
Demanda de energía primaria: 12 KWh/(m²·a) (el valor máximo requerido para este tipo de edificios es conforme con las normas alemanas 134 KWh/(m²·a))

Demanda de energía:
- Calefacción + agua caliente: 51 %
- Ventilación + iluminación: 15 %
- CA: 34 %
- *Total* = 60 MWh
- Energía geotérmica: 41%
- Energía solar: 10 %
- Fotovoltaica: 49 %
- *Total* = 60 MWh

Premios obtenidos

- Premio "Energy-Optimized Building" del Ministerio de Economía de Alemania Federal, 2009
- "Green Building Certification" (Certificación de edificio verde) de la Unión Europea (pendiente solicitud)

Enlaces

Sitios web que ilustran el edificio:
- http://www.energieportal24.de/pn_156785.htm
- http://www.ecocommercialbuilding.bayermaterialscience.com/
- internet/global_portal_cms.nsf/id/EN_Deutschland

Material promocional en línea:
- http://www.ecocommercialbuilding.com

Casa de labranza (casa pasiva), Trezzo Tinella

Categoría / año	Nueva construcción: edificio de energía casi nula o mejor – Pequeña residencia (casas de 1-2 familias) / 2009-2010
Dirección	Trezzo Tinella (CN, Italia)
Detalles de contacto	**Promotor:** Edilio srl - Osio di Sotto (BG - I), Giovanni Cagnoli Tel.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it **Para cuestiones adicionales:** Edilio srl - Osio di Sotto (BG - I), Giovanni Cagnoli Tel.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it STIFERITE srl Padova (I), Massimiliano Stimamiglio Tel.: +39 498 997 911 www.stiferite.it
Fotos	
Descripción del edificio	**Descripción detallada:** Casa unifamiliar (alrededor de 400 m² de superficie de suelo útil) que cumple los estándares de casa pasiva. Construida en el emplazamiento de una casa de labranza demolida, que estaba afectada estructuralmente y no tenía valor histórico o arquitectónico. El objetivo del diseño era construir un edificio residencial que fuera energéticamente independiente, tuviera cero emisiones de CO_2 y requisitos de energía casi nula. **Envolvente del edificio:** El edificio consiste en tres partes conectadas. Cada una de estas tres partes usa diferentes tecnologías / materiales para probarlas y compararlas en el mismo emplazamiento. • *Primera parte:* la parte principal usa la tradicional pared de doble ladrillo con aislamiento en la cámara de aire. Capa de aislamiento: 200 mm de paneles de PU STIFERITE GT para lograr una transmitancia térmica (valor U) de 0,10 W/(m²·K). • *Segunda parte:* el pabellón bioclimático fue construido con una estructura de madera aislada por paneles aislantes estructurales desde el exterior para evitar puentes térmicos. El valor U de estas paredes es 0,09 W/(m²·K) gracias a paneles de 250 mm de PU STIFERITE GT. El pabellón cuenta con una cubierta verde transitable cubierta por un césped. Se usaron paneles de poliuretano de 200 mm STIFERITE GT para lograr un valor U de 0,09 W/(m²·K). • *Third part:* incorpora la escalera, que fue construida con una estructura metálica y losas secas de pared tipo cortina y capas de paneles de fibrocemento alternando con tres capas de poliuretano para lograr una transmisión térmica de 0,08 W/(m²·K). La madera exterior fue diseñada como una fachada ventilada. • *Ventanas:* Internorm EDITION serie madera / aluminio con un valor U = 0,74 W/(m²·K). **Renovables:** En la cubierta del edificio hay instalados dos sistemas de energía renovable: una planta eléctrica fotovoltaica y una turbina eólica de eje vertical. Ambos sistemas están conectados a la red eléctrica nacional y dimensionados para cumplir los requisitos de energía de todos los sistemas HVAC (auxiliares incluidos).
Consumo de energía	**Valores de energía:** • *Demanda de calefacción:* 2 kWh/m²/año • *Demanda de refrigeración:* 0 kWh/m²/año (refrigeración pasiva) • *Demanda final de energía:* 30 kWh/m²/año **Uso de renovables:** • 100 % de la energía usada para calefacción • 100 % de la energía usada para agua caliente
Enlaces	**Sitios web que ilustran el edificio:** • www.ediliosrl.it (trabajo en marcha) **Material promocional:** Alrededor de 1500 fotos que muestran el método de construcción estarán disponibles en un CDrom.

Kingspan Lighthouse

Categoría / año	Nueva construcción: edificio de energía casi nula o mejor – Pequeña residencia (casas de 1-2 familias) / 2007	
Dirección	BRE Innovation Park, Bucknalls Lane, WD25 9XX (Reino Unido)	
Detalles de contacto	**Promotor:** Kingspan Potton, Eltisley Road, Great Gransden, Sandy Bedfordshire SG19 3AR Tel.: +44 (0) 1767 676 400	**Para cuestiones adicionales:** Dale Kaszycki, Marketing Communications Manager Tel.: +44 (0) 1268 597 252 dale.kaszycki@kingspan.com

Fotos

Descripción del edificio

Descripción detallada:
El Kingspan Lighthouse fue presentado en el Parque de Innovación de Building Research Establishment (BRE) del Reino Unido en 2007, y en su momento fue la casa más avanzada jamás producida en el Reino Unido. Con unos costes de combustible anuales de solo £30, el Lighthouse empujó los límites del diseño moderno de casas y fue la primera casa en lograr el nivel más alto del Código de 2006 para Viviendas Sostenibles, nivel 6 (Code for Sustainable Homes (CSH), level 6) del gobierno del Reino Unido.

Para proporcionar aire fresco y maximizar la eficiencia térmica de la envolvente del edificio se instaló una ventilación mecánica con recuperación de calor (MVHR). La casa fue diseñada para maximizar la ganancia solar de forma pasiva en invierno y proporcionar sombra solar en el verano.

En toda la casa se utiliza iluminación 100 % de energía baja y todos los aparatos son de clasificación A++ (la máxima eficiencia de energía y agua). Además, todas las unidades dispensadoras de agua (ducha, grifos, etc.) son de 'bajo caudal', se usa agua gris reciclada para los inodoros y el agua de lluvia recolectada se usa para la lavadora y riego.

Envolvente del edificio:
El Kingspan Lighthouse adoptó el enfoque de 'primer tejido' que utiliza el Sistema de construcción TEK de Kingspan consistente en paneles SIP que comprenden un núcleo de poliuretano rígido con OSB adherido autoadhesivamente en cualquiera de los lados. Esto creó una construcción con una envolvente altamente aislada (valores de U de 0,11 W/(m²·K) en los suelos, paredes y techo) con un puente térmico mínimo y excelente estanqueidad al aire (tasas de fugas de aire de 1 m³/h/m² aproximadamente a 50 Pa).

Renovables:
Los paneles fotovoltaicos proporcionan todas las necesidades de electricidad mientras que los paneles solares térmicos y la caldera de combustión de pellets de madera proporcionan todos los requisitos de agua caliente y calefacción.

Consumo de energía

Valores de energía:
- *Iluminación:* 4 kWh/m²/año
- *Ventiladores y bombas:* 2 kWh/m²/año
- *MVHR ventiladores:* 4 kWh/m²/año
- *Agua caliente doméstica:* 29 kWh/m²/año
- *Calefacción:* 16 kWh/m²/año
- *Catering:* 9 kWh/m²/año
- *Uso de electricidad de ocupantes:* 20 kWh/m²/año
- *Total* = 83 kWh/m²/año

Uso de renovables:
- Toda la electricidad es proporcionada por paneles fotovoltaicos
- La mayoría del agua caliente es proporcionada por los paneles solares térmicos. El resto es proporcionado por la caldera de combustión de pellets de madera
- Toda la calefacción es proporcionada por la caldera de combustión de pellets de madera

Premios obtenidos

- TTJ Awards – Logro de ingeniería de madera
- Builder & Engineer Awards – Proyecto de eficiencia energética del año
- International Design Awards
- Premios de servicios a la construcción
- Mail on Sunday – British Homes Awards

Enlaces

Sitios web que ilustran el edificio:
- www.kingspanlighthouse.com
- http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=959

Material promocional en línea:
- http://www.kingspanlighthouse.com/pdf/lighthouse.pdf
- http://www.youtube.com/watch?v=aDqCdWnxmQc
- http://www.youtube.com/watch?v=Yj9b48iIvRI
- http://www.youtube.com/watch?v=Hfr2Xi1vzb0

Edificio de apartamentos Kuopas

Categoría / año	Nueva construcción: edificio de energía casi nula o mejor – Gran residencia (casa multifamiliar) / 2010
Dirección	Finlandia, Kuopio, Suokatu 14
Detalles de contacto	**Arquitecto:** Arkkitehtistudio Kujala & Kolehmainen, 33200 Tampere **Promotor:** Lujatalo Oy, Maaherrankatu 27, 70100 Kuopio Tel.: +35820 789 5200, www.luja.fi **Propietario:** Kuopas Oy, Torikatu 15, 70110 Kuopio Tel.: +35820 710 9740, www.kuopas.fi **Para cuestiones adicionales:** Janne Jormalainen, SPU Insulation janne.jormalainen@spu.fi Tel.: +35850 556 2032 Tuula Vartiainen, Kuopas Oy tuula.vartiainen@kuopas.fi Tel.: +35840 050 4534
Fotos	
Descripción del edificio	**Descripción detallada:** Edificio de apartamentos de 5 plantas con 47 apartamentos accesibles para estudiantes. Volumen bruto del edificio: 6.900 m³, superficie bruta calentada 2.125 m² sin garaje. ***Envolvente del edificio:*** • *Paredes:* aislamiento de poliuretano (300 mm), elementos sándwich de hormigón (valor U 0,08 W/(m²·K)) • *Cubierta:* losa hueca, aislamiento de poliuretano (270 mm) + 90-160 mm grava ligera y 100 mm de hormigón • *Consumo total de energía del edificio:* 107.100 kWh/año **Renovables:** • *Producción total de energía renovable* (agua con calentamiento solar y electricidad solar, calentamiento geotérmico y energía térmica creada mediante uso del edificio): 85.600 KWh/año • *Energía de calefacción comprada a la red de calentamiento del distrito:* 17.335 kWh/año • *Electricidad comprada a la red:* 4.230 kWh/año • *Energía de calefacción y electricidad vendida al sistema de calentamiento del distrito y red eléctrica:* 19.273 kWh/año El ejemplo muestra que los edificios de energía nula son posibles incluso en regiones con condiciones climáticas duras y radiación solar baja.
Consumo de energía	**Valores de energía:** • *Demanda de calefacción:* 10,6 kWh/(m²·a) • *Demanda de refrigeración:* 12,9 kWh/a, la refrigeración es producida completamente por georefrigeración, es decir, la única energía consumida es la electricidad para las bombas • *Demanda final de energía incluyendo la producción de energía solar en el lugar:* 1,4 kWh/(m²·a) • *Saldo total de energía* = -2.292 KWh/a (electricidad comprada a fuentes externas) **Uso de renovables:** • Renovables – 100 % de la demanda de calefacción • Renovables – 100 % de la demanda de refrigeración • Renovables – saldo total anual de la demanda total de energía 98 % (el edificio suministra energía a la red de calentamiento del distrito así como a la red de electricidad)
Enlaces	**Sitios web que ilustran el edificio:** • http://www.nollaenergia.fi/mediapankki.html **Material promocional en línea:** • www.nollaenergia.fi

Concepto de casa pasiva masiva de Recticel Insulation

Categoría / año	Nueva construcción: edificio de energía casi nula o mejor – Pequeña residencia (casas de 1-2 familias) / 2009
Dirección	Bélgica, Bottelare (cerca de Gante)
Detalles de contacto	**Arquitecto:** Kristof Cauchie, Eegene 32, 9200 Oudegem (Bélgica) Tel.: +32 (0)52 42 87 87; Fax: +32 (0)52 42 87 88 info@architectcauchie.be **Propietario:** Elie Verleyen **Iniciadores del proyecto pasivo masivo:** Recticel Insulation, Tramstraat 6, 8560 Wevelgem (Bélgica) Tel.: +32 (0)56 43 89 43; Fax: +32 (0)56 43 89 29 recticelinsulation@recticel.com; www.recticelinsulation.be Wienerberger, Kapel ter Bede 86, 8500 Kortrijk (Bélgica) Tel.: +32 (0)56 26 43 24; Fax: +32 (0)56 24 96 11 info@wienerberger.be; www.wienerberger.be **Para cuestiones adicionales:** Recticel Insulation, Dirk Vermeulen (Coordinador de Desarrollo Empresarial) Tel.: +32 (0)56 43 89 36; vermeulen.dirk@recticel.com Recticel Insulation, Valerie Deraedt (Directora de Marketing Benelux) Tel.: +32 (0)56 43 89 32; deraedt.valerie@recticel.com
Fotos	
Descripción del edificio	**Descripción detallada:** La casa pasiva masiva de Bottelare es una casa familiar construida para 6 personas. El edificio tiene el certificado oficial 'Passiefhuiscertificaat' ('Passiefhuisplatform vzw') de casa pasiva y fue el lanzamiento de muchos otros edificios de casa pasiva masiva en Bélgica. Por ejemplo, ahora se está construyendo un hotel pasivo masivo y un centro de deportes pasivo masivo. **Envolvente del edificio:** • *Aislamiento de cubierta a dos aguas:* aislamiento PU de 160 mm • *Aislamiento de cubierta plana:* aislamiento PU de 200 mm • *Aislamiento de la cavidad de la pared:* aislamiento PU de 164 mm • *Aislamiento de la planta baja:* aislamiento PU de 200 mm • *Ventanas:* triple acristalamiento **Renovables:** En el diseño de la casa pasiva masiva, se instalaron 33 paneles solares fotovoltaicos de 78 Wp y 36 paneles solares fotovoltaicos de 81 Wp. • 33 x 78 Wp = 2.574 Wp – en Bélgica (1.000 Wp - 850 kWh/año) – 2.188 kWh/año – de acuerdo con la orientación (96 % de la orientación óptima) = 2.100 kWh/año • 36 x 81 Wp = 2.916 Wp – en Bélgica (1.000 Wp - 850 kWh/año) – 2.487 kWh/año – de acuerdo con la orientación (70 % de la orientación óptima) = 1.735 kWh/año
Consumo de energía	**Valores de energía:** • *Demanda de calefacción:* 15 kWh/m²/año • *Demanda final de energía:* 34 kWh/m²/año (muy por debajo de los 42 kWh/m²/año instruidos por la 'Passiefhuis-Platform' belga). **Uso de renovables:** • No RES para producción de agua caliente / no RES para refrigeración
Enlaces	**Sitios web que ilustran el edificio:** • www.massiefpassief.be • www.recticelinsulation.be • www.passiefhuisplatform.be (Passiefhuis Platform vzw) • www.maisonpassive.be (Plate-forme Maison Passive asbl) **Material promocional en línea:** • http://www.recticelinsulation.be/topic/het-massief-passiefhuis (video disponible en este enlace)

Princedale Road Passivhaus

Categoría / año

Renovación – Pequeña residencia (casas de 1-2 familias) / 2011

Dirección

100 Princedale Road, Londres (Reino Unido)

Detalles de contacto

Propietario:
Octavia Housing
Tel.: +44 (0) 208 354 5665
Hannah.thompson@octaviahousing.co.uk

Princedale Ecohaus:
philipproffit@btconnect.com
Tel.: +44 (0) 208 749 0628

Asesor en energía:
Green Tomato Energy
Tel.: +44 (0) 208 380 8908
tom@greentomatoenergy.com

Diseño:
Ryder Strategies

Arquitectos:
Paul Davis and Partners
Tel.: +44 (0) 207 730 1178
a.stallard@pauldavisandpartners.com

Para cuestiones adicionales:
Peter Morgan
Kingspan Insulation Ltd.
Tel.: +44 (0) 1544 387 387
peter.morgan@kingspan.com

Fotos

Descripción del edificio

Descripción detallada:
Construida en los años 50, la casa en el número 100 de la calle Princedale Road es el primer caso de renovación galardonado con la acreditación de Passivhaus en el Reino Unido. La antigüedad de la hilera de casas y su situación dentro del Área de Conservación del Holland Park de Londres llevaron a afrontar una serie de retos adicionales en la renovación:

- Esto imposibilitaba el uso de aislamiento por el exterior e implicaba que ventanas y puertas debían ser diseñadas especialmente para ajustarse al estilo de la época.
- Además, la propiedad está hecha de paredes de ladrillo sólidas lo que impide el uso de aislamiento en cámaras.
- En tanto que renovación, se requería un diseño de las uniones y del espacio más exigente que el necesario para un edificio concebido desde el principio como Passivhaus. Esto implicaba que los pormenores tenían que ser planificados y ejecutados con sumo cuidado.

Envolvente del edificio:

- *Cubierta a dos aguas:* planchas de PU de Kingspan Thermawall TW55 de un espesor de 130 mm fueron fijadas entre las vigas y seguidas por una capa de aglomerado de 12 mm que se extiende de manera continua por la totalidad de la propiedad y está sellada alrededor de ventanas, puertas y otras uniones usando cinta adhesiva, lo que forma un precinto hermético. Se siguen 50 mm más de TW55 y una capa de cartón de yeso (valor U de 0,15 W/m²·K)
- *Paredes externas:* se dejaron 25 mm de cámara de aire entre la albañilería y el aislamiento para evitar la acumulación de condensación en el interior del muro. Se instalaron entonces 150 mm de TW55, seguidos de la capa de estanqueidad al aire en OSB. Al igual que en la cubierta, se añadieron otros 50 mm de TW55 para crear una zona en la que se pueden fijar los enchufes sin perforar la capa de estanqueidad al aire y, por último, se añadió una capa de cartón de yeso. Las uniones y las penetraciones de la superficie fueron diseñadas y planificadas cuidadosamente para minimizar tanto la pérdida de calor como las fugas de aire (valor U de 0,10 W/m²·K)
- *Medianeras:* las paredes medianeras fueron aisladas con un 'build-up' de 25 mm de TW55 seguidos de 12 mm de OSB, 25 mm más de TW55 y terminadas con el cartón de yeso. El 'build-up' fue instalado usando adhesivo en lugar de fijaciones de metal o plástico para minimizar los puentes térmicos (valor U de 0,27 W/m²·K)
- *Suelos:* como parte de la renovación, se instaló en el suelo del sótano un intercambiador de calor tierra-aire y, encima, una capa de estanquedad al aire de OSB, seguida de 150 mm de aislamiento de PU Kingspan Thermafloor TF70 (valor de U 0,14 W/m²·K)

Renovables:

- Sistema solar térmico para la producción de agua caliente

Consumo de energía

Valores de energía:

- Estanqueidad al aire de 0,5 m³/h/m² a 50 Pa
- Reducción de 83 % de las emisiones de CO_2 y de 94 % en el consumo de energía
- La carga de calefacción del edificio es ahora de sólo 15 kWh de energía por m² por año (la media en el Reino Unido es de 130 kWh por m² por año) – ahorrando anualmente a los inquilinos alrededor de £910 en facturas por combustible
- La casa no necesita calderas de gas, radiadores u otro sistema de calefacción convencional, pero mantiene una temperatura agradable con un saludable flujo de aire a lo largo de todo el año

Uso de renovables:

- La mayor parte del agua caliente proviene de un sistema solar térmico de alto rendimiento

Premios obtenidos

- Certificación Passivhaus

Enlaces

Sitios web que ilustran el edificio:

- www.greenoctavia.org.uk/ y www.pauldavisandpartners.com/projects/residential/retrofit/

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Para más detalles sobre el Poliuretano y los Edificios de Energía Casi Nula consulte:

www.excellence-in-insulation.eu
www.aislaconpoliuretano.com

Responsable de la edición
PU Europe

Dirección
Avenue E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruselas

© 2011, PU Europe

pu europe
EXCELLENCE IN INSULATION

Av. E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruselas, Bélgica

Teléfono: +32 2 676 72 71
Fax: +32 2 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu
www.pu-europe.eu