




**Aislamiento de poliuretano y gestión de residuos
en el contexto de la eficiencia de los recursos**

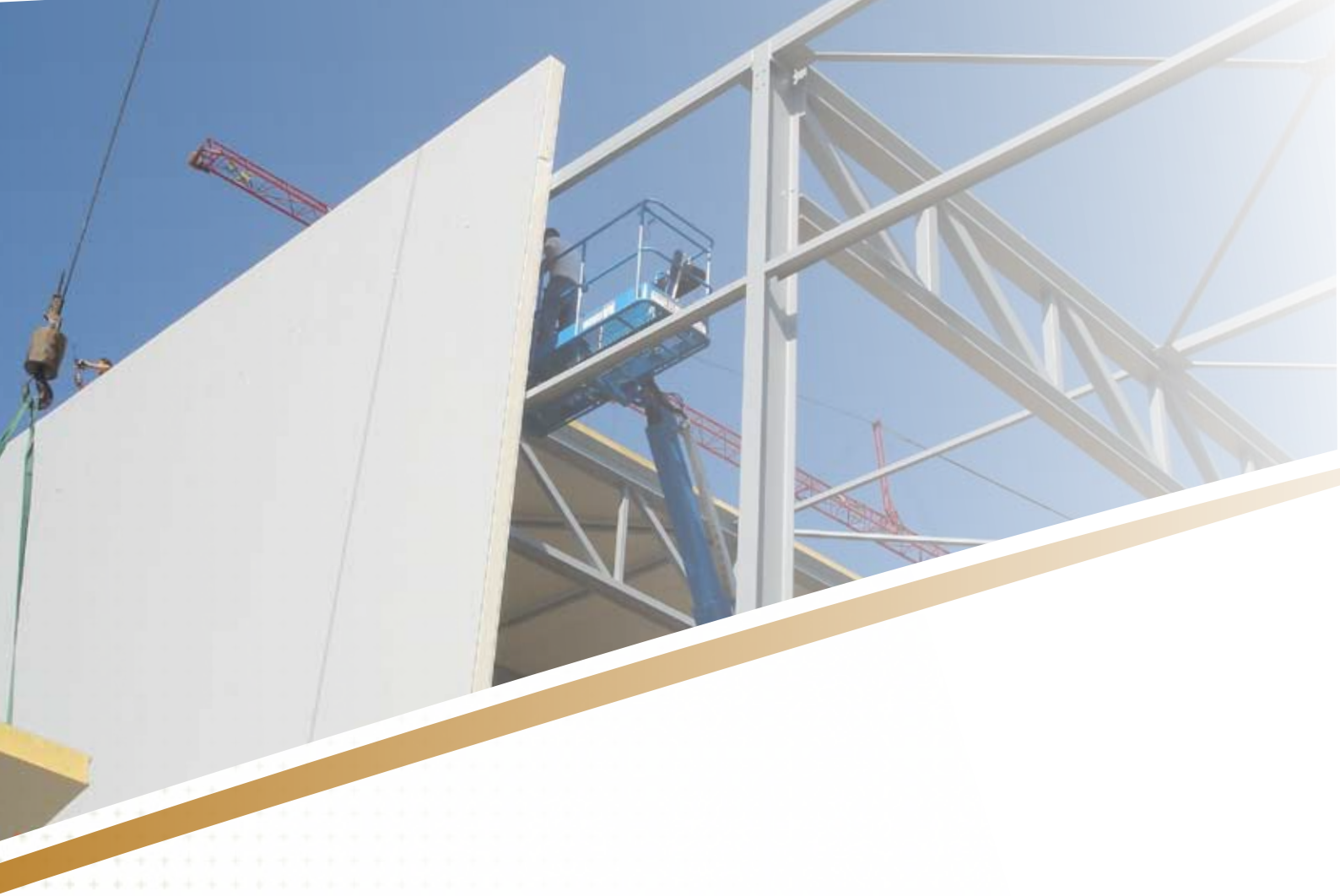


Aislamiento de poliuretano y gestión de residuos en el contexto de la eficiencia de los recursos

Resumen ejecutivo

El PU (PUR/PIR) es el material de aislamiento más eficiente empleado en una amplia variedad de aplicaciones técnicas y de construcción. Gracias a su baja conductividad térmica y elevada durabilidad, puede ahorrar más de 100 veces la energía que se necesita para su producción durante 50 años, o más, de vida en edificios. Cuando el PU alcanza el final de su vida después de muchas décadas de uso, entra en el flujo de residuos con otros productos de construcción. Junto con una gran cantidad de residuos de excavación, los residuos de construcción y demolición suponen en torno al 30% de todos los residuos generados en la Unión Europea. Por otra parte, una evaluación del ciclo de vida muestra que los residuos de la construcción y demolición solo causan alrededor del 2% de la carga medioambiental global de un edificio.

En el debate actual sobre la eficiencia de recursos, los reguladores tienden a proponer objetivos de reciclado para los residuos de construcción y demolición. Dicho enfoque



simple no tiene en cuenta la complejidad del problema, ya que los productos de construcción son productos intermedios y deben establecerse objetivos de eficiencia de recursos a nivel de construcción basados en el rendimiento del ciclo de vida.

Además, dichos requisitos pueden llevar al *“ecoblanqueo”* ya que pueden existir tecnologías de reciclado y éstas se comunican activamente, aunque su uso sea limitado en la práctica debido a una logística compleja y pobre economía de escala.

Este documento sitúa el reciclado en el contexto de la legislación europea y la evaluación del ciclo de vida (LCA). Muestra que la viabilidad de las opciones al final de su vida depende de ciertos factores como las distancias de transporte, cargas de los procesos de reciclado y costes de la materia prima. Esto significa que no siempre existe una solución para todos. Este documento examina a continuación varias opciones para los residuos de PU al final de su vida con sus pros y contras. Concluye que la gestión óptima de residuos de PU consiste en una buena

mezcla de reciclado, recuperación y opciones de alta eficiencia de residuos para generar energía.

Dadas las tendencias a largo plazo en los precios de la materia prima y los costes de vertido, serán viables más opciones de reciclado y recuperación y su uso aumentará probablemente en el futuro previsible. Debido a la compleja naturaleza de los residuos de la demolición, estas futuras opciones de recuperación necesitan ser sólidas, económicas y capaces de tratar residuos mezclados.

Por último, pero no menos importante, la política tiene un papel importante a jugar en el desvío de residuos del vertedero. Como requisito previo, la separación de residuos en fracciones orgánicas e inorgánicas debería convertirse en un requisito legal. Podrían preverse más fracciones. En cualquier caso, debería proporcionarse suficiente capacidad de residuos para generar energía para garantizar que se recupera el contenido energético de los residuos orgánicos cuando el reciclado o recuperación del producto no es una opción.



¿Qué es el poliuretano?

El poliuretano (PU) y sus aplicaciones

Materias primas

Los poliuretanos son polímeros creados por la reacción de poliisocianatos (principalmente MDI para espumas de aislamiento) con una gama de polioles. La mayoría de los ingredientes son hidrocarburos o basados en aceites minerales, aunque también puede usarse contenido basado en plantas. En particular, algunos polioles pueden tener un contenido de hasta el 60% de plantas procedentes de fuentes renovables. Aunque esto debería verse como un paso adelante, deben evitarse los conflictos con la producción de alimentos y tenerse en cuenta los impactos en los indicadores de LCA.

Los polioles para uso en productos de PU también pueden fabricarse de botellas recicladas de PET. Otra nueva y prometedora tecnología utiliza el dióxido de carbono como una materia prima adicional para el proceso de síntesis de polioles. El dióxido de carbono es un producto residual de centrales térmicas que de otro modo se emitiría a la atmósfera. Además, este proceso ahorra una parte del petróleo y de la energía que se necesita en la producción convencional de polioles.

Aplicaciones

El PU se usa en una amplia variedad de aplicaciones para crear productos industriales y de consumo que juegan un papel fundamental en hacer más práctica, confortable y ecológica la vida de las personas. El material es ampliamente usado en la cadena fría de alimentos, en muebles tapizados y colchones, zapatos, coches, dispositivos médicos y, por último, pero no menos importante, para el aislamiento térmico de edificios y equipos técnicos¹.

En todas estas aplicaciones, los poliuretanos contribuyen a reducir el uso de recursos proporcionando soluciones durables y de peso ligero. Cuando se usa como recubrimiento, aseguran la longevidad de los elementos estructurales, como el hormigón y metales. Como adhesivo, el PU juega un papel importante en el reciclado mecánico de una variedad de materiales como son los residuos de madera y caucho.



Mercado del PU en Europa por aplicaciones 2011 – 3700 kto
(Volúmenes en kto)

[1] www.polyurethanes.org



Aislamiento de poliuretano

El aislamiento térmico juega un papel crucial en la consecución de niveles de demanda de energía casi cero para los nuevos edificios de Europa y reduce drásticamente la demanda de energía en el parque de edificios existente. Gracias a la durabilidad y superior rendimiento de su aislamiento, el PU (PUR/PIR) es el material elegido para alcanzar estos objetivos. El PU reduce drásticamente el uso de recursos energéticos ya que es capaz de lograr niveles muy elevados de aislamiento con un espesor mínimo. También optimiza el uso global de recursos de materiales de construcción minimizando el impacto sobre elementos auxiliares como la profundidad de los aleros, vigas, viguetas o pernos, longitud de las fijaciones y el tamaño y resistencia de la estructura general. También maximiza el espacio disponible, obteniendo el mayor espacio habitable y terreno del edificio.

Gracias a su larga vida, es decir, su elevada durabilidad, se minimiza el uso de recursos a través de la reparación o sustitución. El aislamiento de PU es habitualmente usado en un cierto número de diferentes aplicaciones:

- ▶ Planchas de aislamiento y bloques de espuma
- ▶ Paneles sándwich
- ▶ Aislamiento proyectado
- ▶ Aislamiento inyectado en cámaras
- ▶ Paneles estructurales aislados
- ▶ Aislamiento de tuberías
- ▶ Aislamiento de instalaciones y tuberías industriales

[2] Comunicación de la Comisión: Estrategia para la competitividad sostenible del sector de la construcción y sus empresas COM(2012) 433 final (2012)

[3] Comunicación de la Comisión: Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en recursos COM(2011) 571 final (2011)

[4] Consultar el sitio web de DG Environment: http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm

[5] Cálculo de Caleb basado en datos de la UK Construction Resources & Waste Platform (Plataforma de residuos y recursos de la construcción del R.U.)

Desafíos sociales y legislación de la UE

Construcción y generación de residuos

El sector de la construcción juega un papel importante en la economía europea. Genera casi el 10% del PNB y proporciona 20 millones de puestos de trabajo, principalmente en empresas pequeñas². Los edificios suponen el 42% de nuestro consumo final de energía, en torno al 35% de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero y (ingeniería civil incluida) más del 50% de todos los materiales extraídos³.

Los residuos de la construcción y demolición son uno de los flujos de residuos más pesados y voluminosos de la UE. Suponen aproximadamente entre el 25%-30% de todos los residuos generados en la UE⁴. La cuota de residuos de la construcción y demolición procedentes de edificios será menor una vez se deduzcan los residuos de los trabajos de ingeniería civil y excavación del terreno. En concreto, los residuos de la excavación suponen casi el 50% de todos los residuos de la construcción y demolición⁵. No obstante, incluso deduciendo estos tipos de residuos, la cantidad de

productos de la construcción al final de su vida se mantiene significativa.

Por otra parte, los edificios son parte de nuestro patrimonio y espacio vital. Deberían ser atractivos y confortables. Si las personas pasan casi un 90% de su vida en edificios, deben garantizarse ambientes interiores saludables.

Además, con el movimiento de los edificios hacia una energía casi cero, el peso de los productos de la construcción en la balanza ambiental global está cambiando. El aislamiento más grueso, triple acristalamiento, sistemas de ventilación, sistemas fotovoltaicos o térmicos solares, incrementarán el uso de recursos en la fase de construcción y, al final de su vida, entrar en los flujos de residuos. Esto debe ser compensado en la fase de uso, durante la cual estos productos ayudarán a reducir drásticamente el consumo de recursos del edificio y, por tanto, los flujos de residuos causados por la generación de energía.

La Unión Europea adoptó cierto número de leyes para afrontar este complejo problema. Todavía falta una estrategia global sobre la eficiencia de los edificios y la gestión de residuos.





Directiva marco sobre residuos

La directiva marco de residuos⁶ adoptada en 2008 introduce en el artículo 4 la denominada jerarquía de residuos como un orden de prioridad:

- ▶ prevención;
- ▶ preparación para la reutilización;
- ▶ reciclado;
- ▶ otra recuperación, p.ej. recuperación de energía; y
- ▶ eliminación.

El artículo 4 también invita a los Estados Miembro a “adoptar medidas para promover las opciones que proporcionen los mejores resultados ambientales globales”. Esto incluye la posibilidad de permitir que ciertos flujos de residuos se aparten “de la jerarquía donde ésta se justifique por el ciclo de vida sobre los impactos de la generación y gestión de dichos residuos”. Cómo se explicará a continuación, la flexibilidad proporcionada por este artículo es de relevancia para las decisiones de gestión de residuos de la construcción y demolición.

El artículo 11 estipula que, antes de 2020, al menos el 70% en peso de residuos no peligrosos de la construcción y demolición debería reutilizarse, reciclarse o recuperarse. Mientras algunos países ya cumplen este requisito en la actualidad, otros encontrarán difícil instalar la infraestructura antes de la fecha objetivo.

Regulación de productos de construcción

Esta regulación⁷ introdujo un nuevo requisito básico para las obras de construcción, el n° 7 “Uso sostenible de recursos naturales”. De conformidad con este requisito, los trabajos de construcción deben diseñarse, construirse y demolerse de forma que sea sostenible el uso de recursos naturales, entre otros, asegurando la “reutilización o reciclabilidad de los trabajos de construcción, sus materiales y piezas después de la demolición”.

Todavía no está claro cómo se aplicará este requisito a nivel nacional y cómo podrá medirse el cumplimiento. Muchos interesados, incluyendo fabricantes de productos de construcción ven la norma desarrollada por CEN/TC350 como la herramienta más apropiada.

Iniciativas de eficiencia de recursos

Ciertos documentos de la Comisión, incluyendo la “Hoja de ruta para una Europa eficiente en recursos” y la “Estrategia para la competitividad sostenible del sector de la construcción y sus empresas” tratan la gestión de los residuos de la construcción y demolición como parte del aumento de la eficiencia global de los recursos.

[6] Directiva 2008/98/EC de 19 de noviembre de 2008 sobre residuos y revocación de ciertas directivas

[7] La Regulación (UE) N° 305/2011 de 9 de marzo de 2011 establece las condiciones armonizadas para el marketing de productos de construcción y revocación de la Directiva del Consejo 89/106/EEC

Residuos en el contexto de LCA

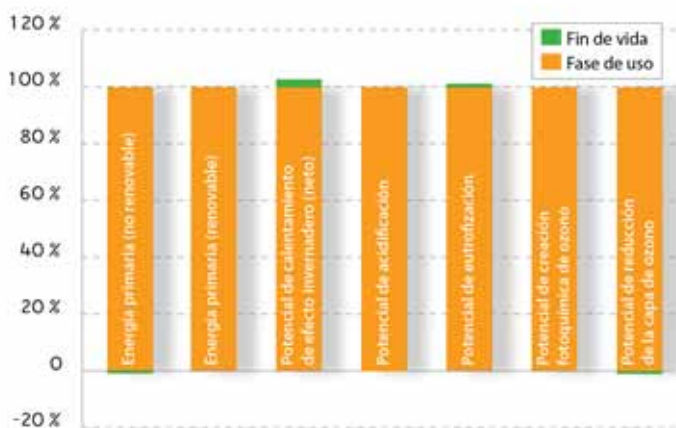
Enfoque holístico sobre el rendimiento de edificios conforme a TC350



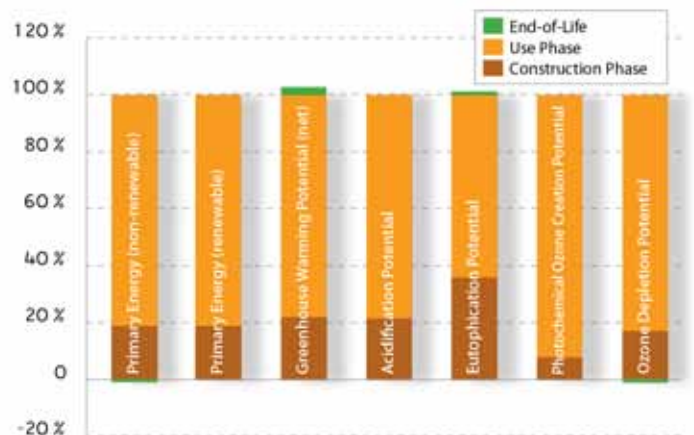
Las normas desarrolladas por este comité técnico CEN pone la gestión de residuos y eficiencia de recursos en el contexto de la sostenibilidad de edificios. Este concepto combina aspectos ambientales, económicos y sociales y permite que los prescriptores minimicen el uso de recursos a lo largo del ciclo de vida.

El cálculo de las cargas ambientales tiene en cuenta los impactos de los productos de construcción comunicados a través de declaraciones ambientales de producto, el diseño de edificios y el patrón de uso. Basados en esto, los técnicos pueden calcular el comportamiento ambiental del edificio que abarca todas las fases del ciclo de vida y comparar diferentes opciones que incluyen lo siguiente:

- ▶ Demanda reducida de energía durante la fase de uso frente a un mayor uso de materiales y/o flujos de residuos;
- ▶ Consumo de recursos y producción de residuos frente a su longevidad (necesidad de sustitución durante el ciclo de vida del edificio);
- ▶ Diferentes elecciones de materiales y efectos sobre el diseño y rendimiento del edificio;
- ▶ Impacto de los residuos de la construcción y demolición en el rendimiento total del ciclo de vida (cargas de residuos y créditos a través de la recuperación o reciclado).



Impacto ambiental total del parque de edificios en la UE-25 según las fases del ciclo de vida (Edificios existentes)



Impacto ambiental total del parque de edificios en la UE-25 según las fases del ciclo de vida (Nuevos edificios)



Cuando se aplica dicho enfoque de ciclo de vida, las cargas derivadas del final de vida son de menor importancia. De acuerdo con el estudio de IMPRO del Joint Research Centre⁸, el impacto al final de vida es pequeño tanto para los edificios nuevos como para los renovados (-1.7 a 3.2% de impacto ambiental para la nueva construcción). El impacto debería ser en cierto modo superior en edificios de energía casi cero.

Una mirada más cercana al PU y otros productos de aislamiento muestra que prácticamente todos estos materiales proporcionan un elevado nivel de eficiencia de recursos, ya que ahorran considerablemente más recursos de los que se requieren para su producción y tratamiento al final de su vida. De hecho, muchos estudios muestran que, para una aplicación de uso final dada, el balance ambiental global de los distintos productos de aislamiento es bastante similar⁹.

Sin embargo, incluso si la carga ambiental de los residuos de la construcción y demolición parece pequeña por edificio, se hace relevante cuando se extrapola a la totalidad del parque de edificios de la UE. Esta es la razón por la que los fabricantes de productos de construcción necesitan identificar soluciones innovadoras para la gestión de residuos de sus productos.

[8] Françoise Nemry, Andreas Uihlein (Joint Research Centre): Environmental Improvement Potentials of Residential Buildings (Potencial de mejora ambiental de edificios residenciales) (IMPRO-Building) (2008)

[9] PU Europe Factsheet n°15: Análisis económico y ambiental del ciclo de vida del aislamiento de poliuretano en edificios de bajo consumo energético (2010)



Factores que determinan la viabilidad de las opciones de recuperación de residuos

Las estrategias para incrementar la eficiencia de los recursos deben contemplar necesariamente la gestión de los residuos. Un análisis más detallado mostrará que incluso para un mismo producto de construcción, cierto número de factores externos afectan a la viabilidad de las opciones de tratamiento de residuos. Incluyen los siguientes aspectos:

Aspectos ambientales

- ▶ Distancias de transporte entre el lugar de demolición y las instalaciones de tratamiento al final de su vida
- ▶ Impacto ambiental de los procesos de reciclado comparado con la extracción y uso de materias vírgenes

Aspectos técnicos

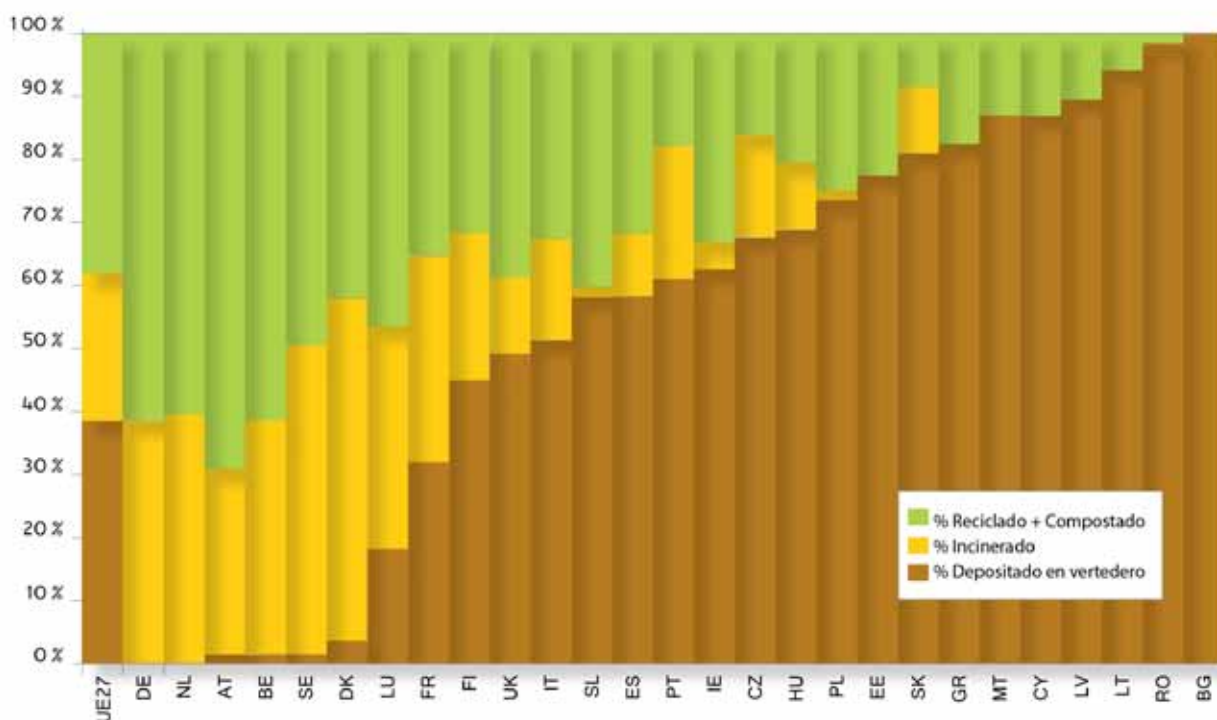
- ▶ Contaminación por otras sustancias o materiales

Aspectos económicos

- ▶ Distancias de transporte entre el lugar de demolición y las instalaciones de tratamiento al final de la vida
- ▶ Costes de la separación de los residuos
- ▶ Coste de las opciones al final de la vida comparado con los precios de la materia prima
- ▶ Economías de escala: cantidad de residuos (en total y por lugar de demolición)
- ▶ Estabilidad de los flujos de residuos

Los ejemplos anteriores muestran la complejidad del desafío. Se necesitará una evaluación caso a caso para encontrar la solución que conduzca a la carga social más baja de los residuos de la construcción y demolición.

Generalmente, la experiencia muestra que los residuos son desviados del vertedero cuando un país combina diferentes estrategias de final de vida que van desde el reciclado a los residuos para generar energía (véase el gráfico inferior).



Tratamiento de residuos municipales en 2010 UE 27 (Gráfico de CEWEP, Fuente: EUROSTAT 2010)



Opciones actuales de los residuos de PU

Flujos de residuos y aislamiento de PU

El aislamiento de PU es un 97% gas de aislamiento capturado en celdas cerradas de la espuma y es por tanto extremadamente ligero. Su cuota en el total de residuos de la construcción y demolición no minerales debería estar alrededor de 0,3% (cifra para Alemania) y alrededor del 0,05% en el total de residuos de la construcción y demolición (estimación para Francia y R.U.).¹⁰ Su tiempo de vida está estrechamente ligado al de los edificios y ciclos de renovación de edificios. Dependiendo de la aplicación, el aislamiento de PU se mantendrá habitualmente en el lugar de 30 a 75 años

o más. Este ciclo de vida muy largo puede tener un impacto en las opciones al final de la vida, como

- ▶ Es probable que el producto sea contaminado por otros en su fase de uso (betún, adhesivos, óxido, enlucido, etc.) y
- ▶ Las sustancias empleadas en el pasado ya no se admiten actualmente.

Los siguientes capítulos introducirán diferentes opciones de final de la vida para el aislamiento de PU siguiendo la "jerarquía de residuos" y destacan sus pros y contras, relevancia y futuro potencial.

[10] Consultic GmbH for PU Europe: Estudio sobre la cualificación y cuantificación de residuos de espuma rígida de PUR/PIR en obras de construcción y demolición en 2007 y previsión para 2012/2020 (2008)

Prevención

Movidos por los elevados precios de la materia prima, los fabricantes de aislamiento de PU trabajan activamente en medidas para reducir los niveles de residuos en la producción.

Afrontar los residuos de construcción/instalación es más complejo. A nivel nacional, algunos miembros de PU Europe desarrollan directrices genéricas y llevan a cabo casos de estudio para lograr un mejor diseño y prácticas de obra para la minimización de los residuos de productos de aislamiento.

La tendencia hacia elementos prefabricados compuestos aislados es otra forma de reducir los residuos de construcción. Los elementos son fabricados a medida en la fábrica y por tanto la instalación es rápida y casi libre de residuos.

[11] Rainer Spilker, Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik gGmbH: Flachdach-sanierung über durchfeuchteter Dämmschicht (2003), <http://www.baufachinformation.de/artikel.jsp?v=209700>

[12] Véase la nota al pie 9

Reutilización

El aislamiento de PU es un producto extremadamente duradero e inerte, que no se pudre y resiste la captación de la humedad. En la mayoría de los casos, los paneles de PU se fijan mecánicamente (cubiertas inclinadas, techos de cubiertas de acero), de forma que los paneles pueden recuperarse y separarse fácilmente de otro material de construcción. En concreto, los paneles de aislamiento y los paneles sándwich pueden, por lo tanto, reutilizarse, aunque normalmente en aplicaciones menos exigentes. Se ha demostrado que las cubiertas aisladas con PU pueden renovarse sin sustituir la capa de aislamiento, incluso si la humedad pudiera penetrar la cubierta debido a una fuga en la capa de impermeabilización. El rendimiento térmico de la cubierta puede mejorarse con una capa de aislamiento adicional¹¹. Se estima que son reutilizados entre el 5 y el 10% de los residuos de PU de la construcción y demolición¹².





Opciones de reciclado

Reciclado del acero de los paneles sándwich

El acero es un recurso valioso que puede reciclarse un número ilimitado de veces. Ya que el reciclado tiene un coste, la viabilidad económica depende en gran medida de los precios del acero. Estos fluctúan mucho lo que significa que la economía puede variar significativamente con el tiempo. Actualmente se aplican tres opciones:

- ▶ Las caras de acero de los paneles sándwich se desmontan y envían para reciclado. Sin embargo, este proceso requiere mucho tiempo.
- ▶ El acero puede recuperarse con una trituradora convencional.
- ▶ Los paneles pueden procesarse al final de su vida a través de una planta de reciclado de neveras cuando puedan esperarse viejas espumas que contengan sustancias que reduzcan el ozono, y siempre que ninguna otra sustancia indeseada esté presente.



Transformación de residuos de PU en nuevos productos

Los residuos de espuma de PU de producción y construcción pueden molerse y reprocesarse en paneles de alta densidad y perfiles para sustituir madera y aglomerado de madera en la construcción. El material reciclado es resistente al moho y no se pudre. Gracias a su baja conductividad térmica, ligereza y niveles destacados de resistencia mecánica y humedad, se usa como elemento de construcción para fachadas, material base para marcos de ventanas, tabiques o puertas, mobiliario de baño y náutico y encimeras de cocina. Puede encontrarse en trenes de alta velocidad, camiones y caravanas.

Los residuos de producción también se transforman en otros productos de aislamiento basados en PU, en



particular, para el aislamiento térmico y acústico de suelos. Para este fin, la espuma de residuos se muele en granos y se trata con aditivos y celulosa. A continuación puede distribuirse uniformemente sobre el suelo.

Ambas aplicaciones pueden ser económica y ambientalmente viables y por tanto, son demostradas opciones en la actualidad.

Residuos de producción y construcción: Transformación de residuos de PU en material de embalaje

Los residuos de espuma de PU pueden transformarse en material de embalaje para productos de aislamiento de PU.

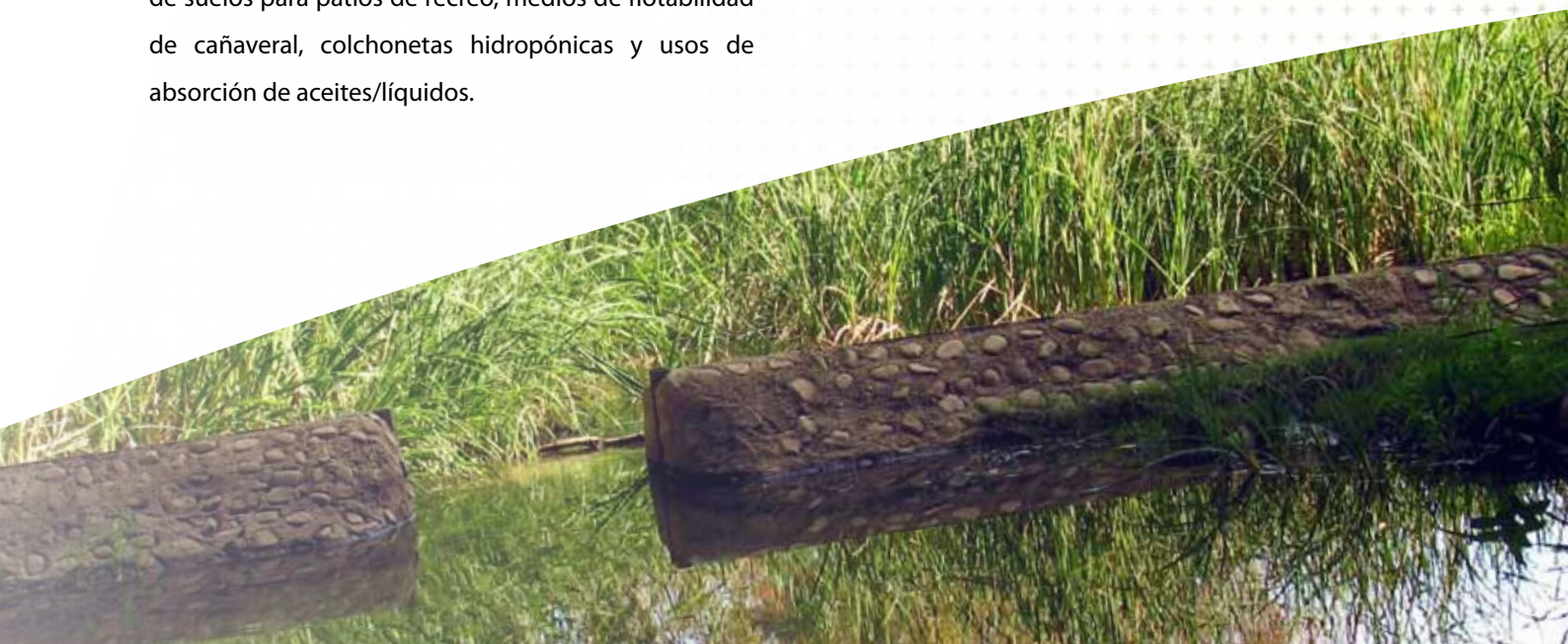
Otros productos fabricados de espuma de residuos de PU

Actualmente se están estudiando otras opciones de reciclaje en proyectos piloto, incluida la producción de suelos para patios de recreo, medios de flotabilidad de cañaveral, colchonetas hidropónicas y usos de absorción de aceites/líquidos.

Reciclado químico

El término reciclado químico describe la conversión química de poliuretanos para producir polioles para aplicaciones de segunda vida. Se han desarrollado tres tecnologías: hidrólisis, aminólisis y glicólisis. Hoy, está operando en Europa un pequeño número de plantas de glicólisis. Procesan residuos no contaminados de composición conocida, principalmente residuos de producción. De acuerdo con la tecnología más reciente, alrededor del 30% de los polioles usados en espuma de PU rígido puede proceder de glicólisis sin que ello afecte a la calidad del producto.

No se dispone de LCA para cuantificar los beneficios ambientales y las cargas de estas tecnologías. El principal escollo para un uso más amplio incluye la eliminación de las fachadas, la logística y los costes. Sin embargo, recientes artículos de prensa indican que en un futuro próximo deben construirse nuevas plantas de glicólisis.





Recuperación (residuos para generar energía)

Si los residuos de PU no pueden reutilizarse, reciclarse o transformarse en otros productos, la opción preferida es la recuperación de energía. El PU contiene una cantidad significativa de energía, lo que lo convierte en una materia prima muy eficiente para incineradoras municipales que generan electricidad y, cada vez más, calor para uso en edificios y procesos industriales.

Gracias a las nuevas técnicas de combustión y al tratamiento de cenizas post rejilla esta solución es también adecuada para residuos contaminados y para la eliminación in situ de residuos de la demolición de edificios.

Algunos países como Suecia, Suiza, Dinamarca y Alemania transforman prácticamente todos los residuos de PU, que no pueden, por otra parte, reciclarse o recuperarse, en energía. En promedio, puede estimarse que alrededor de la mitad de los residuos de aislamiento de PU se trata de esta forma en Europa.

Desde el punto de vista de LCA, esta opción conduce a créditos en el balance energético, ya que el PU residual sustituye a los combustibles fósiles. Esto se refleja en el

menor contenido de energía primaria de los productos de PU en comparación a los vertederos. Por otra parte, el potencial de calentamiento global aumenta, conforme se produce CO₂ en el proceso de incineración.

Vertedero

Los residuos de aislamiento de PU, que carecen de sustancias que agotan la capa de ozono, no están clasificados como residuos peligrosos. Sin embargo, el aislamiento de PU al final de su vida es demasiado valioso para terminar en un vertedero. PU Europe y sus miembros animan a los gobiernos nacionales a exigir al menos la separación de residuos de demolición en fracciones orgánicas y minerales y proporcionar suficiente capacidad de conversión de residuos en energía para hacer frente a los residuos orgánicos no reciclables. Este es un requisito previo para desviar el PU y otros residuos orgánicos de demolición del vertedero.

Por otra parte, la industria es consciente de su propia responsabilidad. Hay pruebas en marcha para introducir sistemas de recuperación de residuos de construcción con el fin de desviarlos de los vertederos y tratarlos de acuerdo con las otras opciones al final de su vida.



Perspectivas

Futuro uso de opciones los de residuos actuales

Existen muchas opciones para los residuos de aislamiento de PU al final de su vida. Se han desarrollado soluciones de reciclado y recuperación que han demostrado su viabilidad técnica. Se han identificado tres obstáculos principales para un despliegue más amplio: logística, economía y contaminación por otros materiales de construcción.

Los precios de la materia prima se han incrementado de manera constante en los últimos años y es probable que continúen este desarrollo. El coste del vertedero también está creciendo. Esto contribuirá a la viabilidad económica del reciclado y las opciones de recuperación como el reciclado de acero y reciclado de productos químicos. Su relevancia debería por tanto aumentar en un futuro previsible.

Con el aumento del uso del aislamiento de PU, la estabilidad y volumen de flujos de residuos de PU se incrementarán con los años. Esto debería contribuir a superar una parte de los problemas relacionados con la logística.

Es necesaria investigación adicional para tratar los residuos de PU contaminado.

Opciones futuras de los residuos

La industria del PU está explorando proactivamente opciones adicionales para desviar la espuma al final de su vida de los vertederos. Incluyen lo siguiente:

Residuos de producción y construcción: Alimentación de polvo de PU de nuevo a procesos de producción

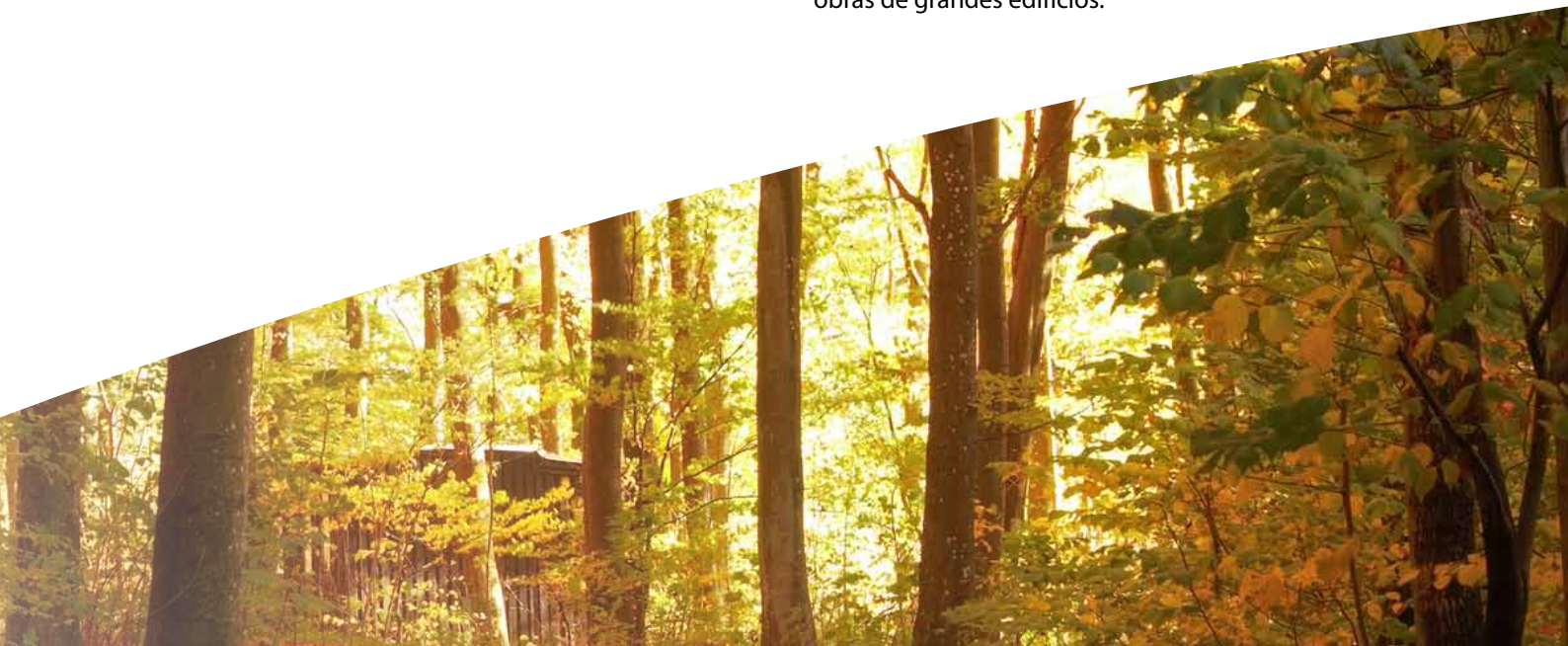
El polvo de PU puede alimentarse de nuevo en el flujo de proceso para producir nuevas placas/paneles de aislamiento de PU.

Residuos de construcción: Residuos de PU como parte del relleno de paredes

Los residuos desmenuzados de PU pueden usarse para garantizar elevados niveles de aislamiento acústico y térmico en paredes divisoras que separan casas adosadas. Hay pruebas en curso y se han obtenido las primeras aprobaciones técnicas o están en preparación.

Adición de residuos de espuma de PU a capas de mortero de cemento y hormigón ligero

Los residuos de espuma de PU pueden usarse como aditivo para hormigón de peso ligero. El producto es versátil y puede prepararse a mano, en una mezcladora de cemento o en una planta de hormigón. Tiene buenas cualidades de aislamiento térmico, resistencia al fuego y durabilidad. Esta es una solución viable para los residuos de producción de PU y residuos de construcción de obras de grandes edificios.





Adición de residuos de espuma de PU para enlucir fachadas

Los residuos de PU molido pueden añadirse a yeso premezclado para enlucido manual o rociado para nueva construcción o renovación. Las partículas de PU incrementan significativamente la resistencia térmica de la pared, manteniendo al mismo tiempo un alto grado de permeabilidad al vapor.

Residuos de todas las etapas del ciclo de vida: Co-combustión en hornos de cemento

Los residuos de PU pueden usarse como combustible sustituto en la producción de cemento. Se ha demostrado la viabilidad técnica. Los problemas principales actuales incluyen el coste de recogida, clasificación, pretratamiento y transporte, y la previsibilidad de las cantidades de residuos. Hay en marcha proyectos piloto.

Residuos de todas las etapas del ciclo de vida: Reciclado de materia prima de flujos orgánicos

Se ha presentado una nueva tecnología a escala industrial. Produce gas puro a través de la síntesis y fisión térmica a partir de biomasa y otros materiales orgánicos sin emitir contaminantes orgánicos tóxicos como las dioxinas y furanos y gases de combustión. El gas resultante es una mezcla de metano, hidrógeno y monóxido de carbono y puede usarse tanto como sustituto de pleno derecho de combustibles fósiles en procesos industriales, así como material de alimentación de producción, por ejemplo en la fabricación de metanol.

La industria del PU seguirá esforzándose para desarrollar soluciones que minimicen las cargas ambientales de los productos al final de su vida al tiempo que garantizan la viabilidad económica. Sin embargo, sean las que sean las soluciones que traerá el futuro, el reciclado en aras de cumplir una cuota no beneficiará necesariamente al medio ambiente. Habrá que tomar decisiones basadas en los análisis del ciclo de vida y serán específicas para cada caso.

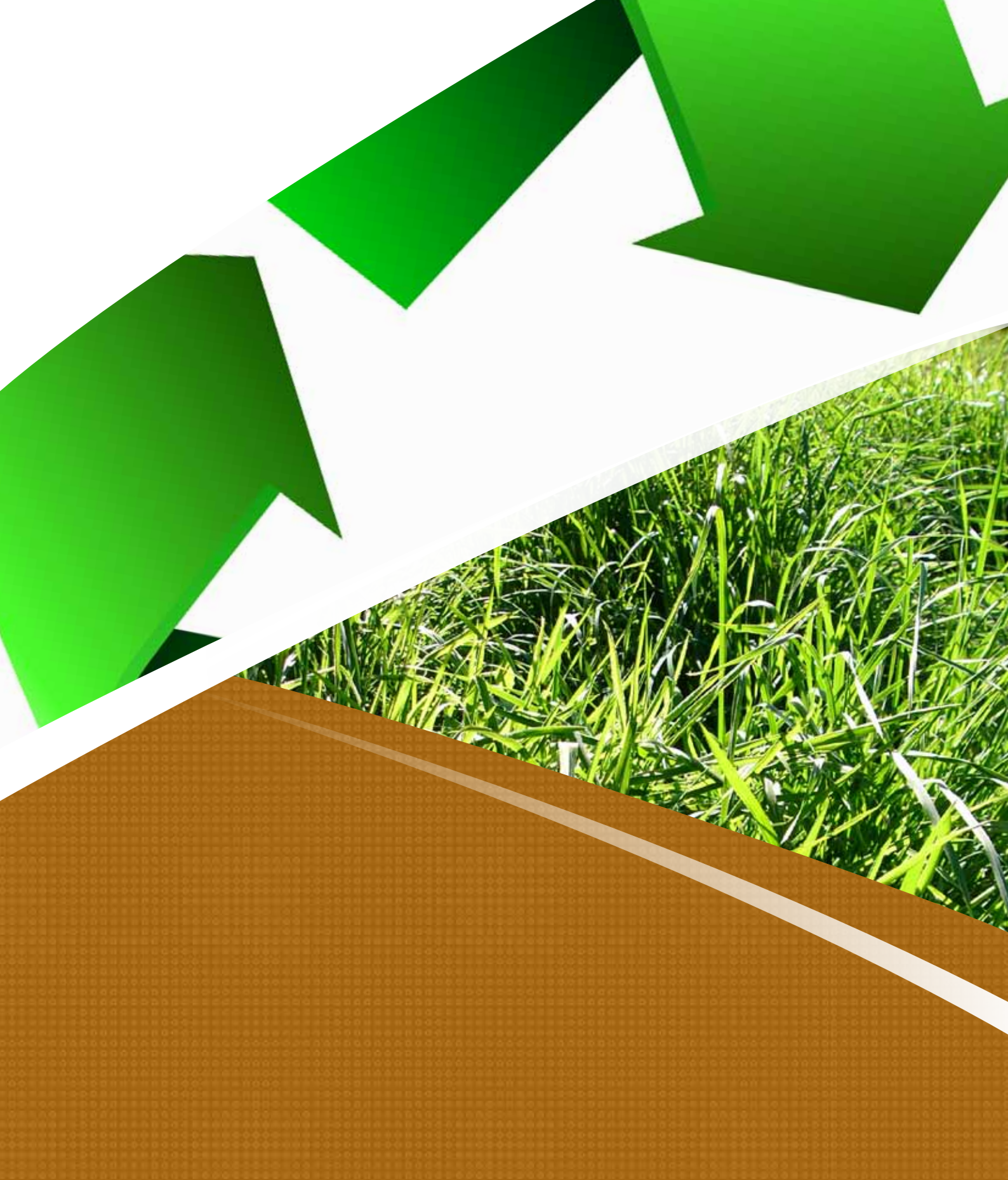
Para obtener más información sobre aislamiento de poliuretano y gestión de residuos, consulte www.excellence-in-insulation.eu y www.aislaconpoliuretano.com

Editor responsable

PU Europe

Dirección

Avenue E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruselas



> Para obtener más información sobre aislamiento de poliuretano y gestión de residuos, consulte www.excellence-in-insulation.eu y www.aislaconpoliuretano.com

Av. E. Van Nieuwenhuyse 6
B - 1160 Brussels - Belgium

Phone: + 32 - 2 - 676 72 71
Fax: + 32 - 2 - 676 74 79

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



IPUR - Asociación de la Industria
del Poliuretano Rígido

Cº Cerro de los gamos, 1 - Edif. 1
28224 Pozuelo de Alarcón
Madrid - España

ipur@ipur.org
www.ipur.org

