

Declaración
Ambiental de
Producto

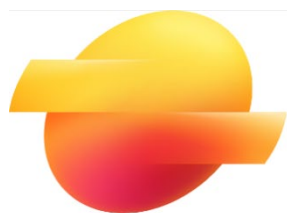
UNE-EN ISO 14025:2010
UNE-EN15804:2012+A2:2020/AC:2021

**Betún con polvo de caucho
de neumáticos fuera de su
vida útil**

Fecha de primera emisión: 2025-12-04
Fecha de expiración: 2030-12-03

La validez declarada está sujeta al registro y publicación en
www.aenor.com

Código de registro GlobalEPD EN 15804-173



repsol

REPSOL LUBRICANTES, AVIACIÓN,
ASFALTOS Y ESPECIALIDADES, S.A.



El titular de esta Declaración es el responsable de su contenido, así como de conservar durante el periodo de validez la documentación de apoyo que justifique los datos y afirmaciones que se incluyen

Titular de la Declaración



REPSOL LUBRICANTES, AVIACIÓN, ASFALTOS Y ESPECIALIDADES, S.A

C/ Méndez Álvaro, 44
28045 Madrid (España)

Tel. (+34) 917 538 000
Mail asfaltosclientes@repsol.com
Web www.repsol.com

Estudio de ACV



ReMa-INGENIERÍA, S.L.
Calle Crevillente, 1, entlo., 12005
Castellón (España)

Tel. (+34) 964059059
Mail info@rema.es
Web www.rema.es

Administrador del Programa GlobalEPD



AENOR CONFÍA, S.A.U.
C/ Génova 6
28004 – Madrid
España

Tel. (+34) 902 102 201
Mail: aenordap@aenor.com
Web www.aenor.com

AENOR es miembro fundador de ECO Platform, la Asociación Europea de Programas de verificación de Declaraciones ambientales de producto

La Norma Europea EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021 sirve de base para la de esta DAP

Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo con la Norma EN ISO 14025:2010

☐ Interna

☒ Externa

Organismo de verificación

AENOR

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación N° 1/C-PR468

1. INFORMACIÓN GENERAL.

1.1. La organización.

El titular de esta Declaración Ambiental de Producto (DAP) es **RLESA**.

Repsol es una empresa global que busca el bienestar de las personas y se anticipa en la construcción de un futuro mejor a través del desarrollo de energías inteligentes. Es una empresa integrada y ampliamente diversificada, que abarca desde los negocios más clásicos, como la exploración, el refino y la venta y distribución de combustibles, hasta otros como el GLP (referente a nivel mundial) y las nuevas energías (eólicas...).

Repsol Lubricantes, Aviación, Asfaltos y Especialidades S.A. (RLESA) es una de las compañías del grupo Repsol que tiene como función el desarrollo, producción y comercialización de lubricantes, especialidades, así como también de betunes asfálticos y sus derivados.

1.2. Alcance de la Declaración.

Esta declaración ambiental de producto describe la información ambiental relativa al ciclo de vida de los betunes modificados con polímeros elaborados por RLESA en el año 2022 en su planta de producción ubicada en Puertollano (Ciudad Real, España).

La función principal de los productos es la de servir de componente aglomerante y dotar de cohesión a las mezclas bituminosas asfálticas, siendo el principal responsable de las propiedades de estas.

Los resultados que se muestran presentan el comportamiento ambiental del betún con polvo de caucho de neumáticos fuera de su vida útil promedio. El alcance de esta Declaración Ambiental de Producto (en adelante DAP) es de “cuna a puerta con los módulos C1-C4 y D (A1-A3, C, D)”.

1.3. Ciclo de vida y conformidad.

Esta DAP ha sido desarrollada y verificada de acuerdo con las Normas UNE-EN ISO 14025:2010 y UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021

“Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción”.

Tabla 1. REGLA DE CATEGORÍA DE PRODUCTO

Título descriptivo	Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción
Código de registro y versión	UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021
Fecha de emisión	2021
Administrador de Programa	AENOR

Esta Declaración ambiental incluye las siguientes etapas del ciclo de vida:

Tabla 2. Límites del sistema. Módulos de información considerados

Etapas de producto	A1	Suministro de materias primas	X
	A2	Transporte a fábrica	X
	A3	Fabricación	X
Construcción	A4	Transporte a obra	MNE
	A5	Instalación / construcción	MNE
Etapas de uso	B1	Uso	MNE
	B2	Mantenimiento	MNE
	B3	Reparación	MNE
	B4	Sustitución	MNE
	B5	Rehabilitación	MNE
	B6	Uso de energía en servicio	MNE
	B7	Uso de agua en servicio	MNE
Fin de vida	C1	Deconstrucción / demolición	MNE
	C2	Transporte	MNE
	C3	Tratamiento de los residuos	MNE
	C4	Eliminación	MNE
	D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje	MNE
X = Módulo incluido en el ACV; NR = Módulo no relevante; MNE = Módulo no evaluado			

Esta DAP puede no ser comparable con las desarrolladas en otros Programas o conforme a documentos de referencia distintos.

Del mismo modo, las DAPs pueden no ser comparables si el origen de los datos es distinto (por ejemplo, las bases de datos), no se incluyen todos los módulos de información pertinentes o no se basan en los mismos escenarios.

La comparación de productos de la construcción se debe hacer sobre la misma función, aplicando la misma unidad funcional y a nivel del edificio u obra arquitectónica, de ingeniería u obra civil, es decir, incluyendo el comportamiento del producto a lo largo de todo su ciclo de vida, así como las especificaciones del apartado 6.7.2 de la Norma UNE-EN ISO 14025:2010.

2. EL PRODUCTO

2.1. Identificación del producto

Repsol en su continuo interés innovador y su orientación a la mejora del medio ambiente, ha desarrollado una tecnología propia para emplear caucho procedente de neumáticos fuera de su vida útil que mejora algunas propiedades de los betunes convencionales de penetración y con propiedades similares a los betunes modificados con polímeros.

Estos betunes (CPC 33500) además de ventajas técnicas aportan importantes ventajas medioambientales colaborando en la eliminación de neumáticos fuera de uso en vertederos.

Se puede decir que los betunes fabricados con esta tecnología se encuentran en medio entre los betunes convencionales y los betunes modificados con polímeros.

Atendiendo al cumplimiento de las especificaciones descritas en la OC 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso, y OC 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra, RLESA emplea un proceso industrial de fabricación por vía húmeda que permite asegurar la trazabilidad en la producción, la calidad y los tiempos de digestión del producto.

La estabilidad y homogeneidad del producto final se ha conseguido gracias a un proceso específico y al empleo de betunes previamente seleccionados, dando como resultado la siguiente gama de productos: Betunes Mejorados con Caucho, Betunes

Modificados con Caucho y Betún modificado de Alta Viscosidad con Caucho.

2.2. Uso previsto del producto.

Las principales aplicaciones de los betunes con polvo de neumático fuera de su vida útil son su empleo en la fabricación de mezclas bituminosas cumpliendo con las indicaciones descritas en la normativa de carreteras correspondiente al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3.

2.3. Composición del producto.

En la siguiente tabla se muestran los principales componentes del producto.

Tabla 3. Composición del producto

Sustancia/Componente	Contenido	Unidades
Betún	90-95	%
Polvo NFU	5-10	%

Ninguna de las materias primas utilizadas para la producción de este producto está en el listado Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for authorisation o sometidas a otra reglamentación.

2.4. Prestaciones del producto.

Las descritas en la OC 21/2007 y 21bis/2009 para los productos fabricados en las instalaciones de RLESA.

3. INFORMACIÓN SOBRE EL ACV

3.1. Análisis de ciclo de vida

El estudio “Informe de ACV del betún convencional, betún modificado con polímeros, betún con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de vida útil y emulsiones bituminosas – REPSOL V2” en el que se sustenta esta DAP ha sido elaborado por ReMa- INGENIERÍA, S.L. a partir de datos proporcionados directamente por RLESA de sus betunes modificados con polímeros, fabricados en 2022 en su planta de producción ubicada en Puertollano (Ciudad Real, España).

El análisis del ciclo de vida (ACV) en el que se basa esta declaración se ha realizado siguiendo las normas UNE-EN ISO 14040:2006 (y UNE-EN ISO 14040:2006/A1:2021), UNE-EN ISO 14044:2006 (y UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2018 y UNE-EN ISO 14044:2006/A2:2021) y UNE-EN 15804:2012+A2:2020 (y UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021).

El ACV se ha realizado con el soporte del software de SimaPro 9.6.0.1 y con la versión de la base de datos Ecoinvent 3.10 (2023).

Para las plantas de asfaltos de España el proveedor de electricidad es Repsol Comercializadora de Electricidad y Gas, S.L.U y se ha utilizado el mix de energía restante indicado por CNMC de 2022 (0,00 kgCO₂/kwh).

3.2. Unidad Declarada.

La Unidad Declarada considerada es “1 tonelada de betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil”.

3.3. Vida útil de referencia (RSL)

No aplica.

3.4. Criterios de asignación

Para las etapas de extracción, transporte de crudo y refinería se han aplicado los criterios de asignación descritos en el documento “THE EUROBITUME LIFE-CYCLE ASSESSMENT 4.0 FOR BITUMEN. March 2025.

Marco general: Cuando un proceso genera varios productos, se reparten los impactos ambientales entre ellos conforme a ISO 14044:2006, 4.3.4.2.

Refinería: En las **destilaciones atmosférica y al vacío**, con múltiples coproductos, el **criterio base** es la asignación **por energía (poder/calorífico neto)** para todos los insumos y salidas no producto. También se utiliza la asignación por energía en los datos de ICV/LCI de fondo (background LCI data) para la producción conjunta de crudo y gas. En el modelo de refinería utilizado para los conjuntos de datos de fondo del ICV/LCI (p. ej., HFO), se aplican la asignación por energía (entrada de materia prima) y la asignación por masa (consumo de energía).

Cogeneración (CHP): Para la producción combinada de **electricidad y vapor** en la refinería, se aplica la asignación por contenido exergético.

“Overhead” de refinería y utilidades: El consumo energético general (iluminación, almacenamiento de crudo, deshidratación/desalado), así como **residuos, consumo y descarga de agua**, se asignan **por energía** en el caso base; y **por masa** en la sensibilidad.

Gestión de residuos en refinería: Sigue ISO 14044:2006, 4.3.4.3, y se aplica al tratamiento de **residuos** de refinería y al fin de vida de **infraestructuras** incluidas. Se usa el enfoque **cut-off** (100:0): los **materiales reciclados de entrada llegan “limpios”** (sin cargas previas) y **no se otorgan créditos** por chatarra/material reciclable que sale al final de vida. Dada la incertidumbre de los datos genéricos de tratamiento de residuos, los **créditos por energía recuperada** en incineración se excluyen de los conjuntos de datos ILCD publicados.

En cuanto a las **Plantas de betunes**, se ha realizado una asignación másica.

3.5. Representatividad, calidad y selección de los datos.

Para la realización del estudio de las etapas aguas arriba (extracción, transporte de crudo y refino) se han utilizado datos del documento “THE EUROBITUME LIFE-CYCLE ASSESSMENT 4.0 FOR BITUMEN. March 2025”.

Para la realización del estudio del proceso productivo del betún con polvo caucho de neumático fuera de su vida útil se han utilizado datos procedentes de la planta de producción de betunes de RLESA ubicada en Puertollano (Ciudad Real, España) del año 2022.

Para los datos secundarios se ha empleado la base de datos de Ecoinvent 3.10 y modelizados con la versión de Simapro 9.6.0.1. Todos los datos pertenecen a un escenario geográfico de España 2022. Los resultados presentados son representativos de los betunes con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil, expresados como un promedio ponderado por la producción.

La precisión y exactitud de los datos introducidos en las bases de datos utilizadas (Ecoinvent v3.10) han sido evaluadas por sus autores y se ha obtenido que el grado de incertidumbre es aceptable con el objetivo que se quiere presentar en el informe. Por otro lado, se considera que los datos recogidos o calculados por los autores de este estudio tienen un bajo grado de incertidumbre, puesto que hacen referencia a la información de fábrica que ha sido suministrada y explicada en detalle por los responsables de la empresa.

Para valorar la calidad de los datos primarios de la producción del producto declarado se han seguido los criterios de la evaluación semicuantitativa de la calidad de los datos (Data Quality Rate o DQR) que propone la Unión Europea en su Guía de la Huella Ambiental de Productos (HAP) y Organizaciones (HAO).

En la siguiente tabla se indica la puntuación de calidad de los datos (DQR) empleada para identificar el nivel de calidad.

Puntuación de la calidad global de los datos (DQR)	Nivel de calidad global de los datos
$\leq 1,6$	«Calidad excelente»
$1,6 < \leq 2,0$	«Calidad muy buena»
$2,0 < \leq 3,0$	«Calidad buena»
$3 < \leq 4,0$	«Calidad razonable»
> 4	«Calidad insuficiente»

Nivel de calidad global de los datos en función de la puntuación de la calidad de los datos obtenida

La calidad global de los datos se ha calculado sumando la puntuación de la calidad obtenida respecto a cada uno de los criterios de calidad, y se ha dividido por el número total de criterios. La puntuación de cada uno de los criterios varía de 1 a 5, siendo 1 la mayor calidad y 5 la peor.

Los resultados obtenidos para cada uno de los criterios son los siguientes:

- Representatividad tecnológica (TeR): Buena, puntuación 2.
- Representatividad geográfica (GR): Buena, puntuación 2.
- Representatividad temporal (TiR): Buena, puntuación 2.
- Integridad (C): Excelente, puntuación 1,5.
- Precisión/incertidumbre (P): Excelente, puntuación 1,5.
- Idoneidad y coherencia metodológicas (M): Razonable, puntuación 3.

De acuerdo con estos resultados, la Calificación de la calidad de los datos (DQR) obtenido es igual a 2, lo que indica que el nivel de calidad de los datos utilizados es muy bueno.



3.6. Criterios de corte.

En este estudio de ACV se ha incluido más del 95% de todas las entradas y salidas de materia y energía del sistema, excluyendo aquellos datos no disponibles o no cuantificados. Los datos excluidos son los siguientes:

- Contaminantes atmosféricos canalizados, generados en las etapas de combustión no medidos o no contemplados por la legislación aplicable.

- La producción de maquinaria, equipamiento industrial e instalaciones debido a la dificultad que supone inventariar todos los bienes implicados, y también porque la comunidad de ACV considera que el impacto ambiental por unidad de producto es bajo con relación al resto de procesos que sí se incluyen. Además, las bases de datos utilizadas no incluyen estos procesos así que su inclusión requeriría un esfuerzo adicional fuera del alcance del estudio.

3.7. Otras reglas de cálculo e hipótesis.

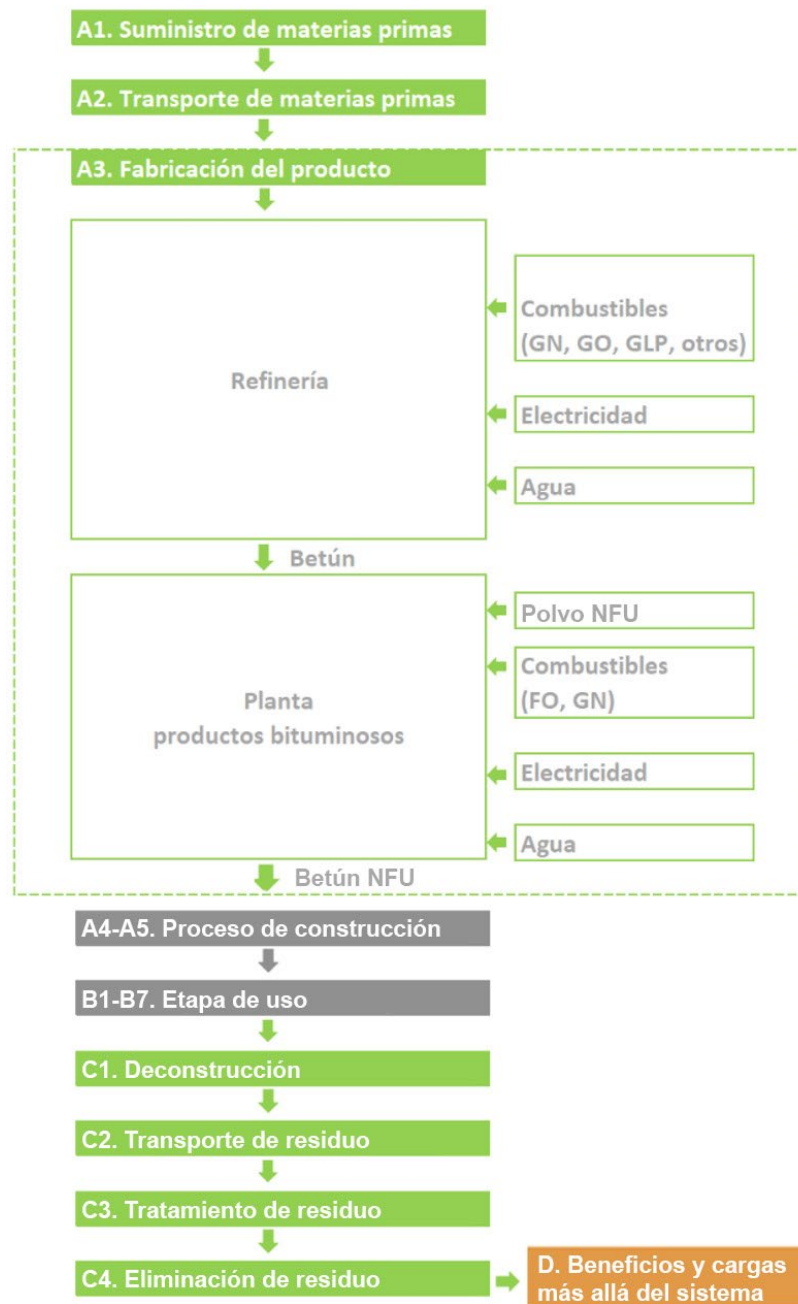
La presente DAP expresa el comportamiento medio de un conjunto de productos. Los resultados presentados en este documento son representativos de un producto “betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil medio”. Estos resultados medios se han calculado como la media de los datos de los betunes fabricados en el año 2022 en la planta de Puertollano (Ciudad Real, España).

Para comprobar la representatividad de los resultados medios se ha calculado el Coeficiente de variación dividiendo la desviación estándar por el valor de la media aritmética de los resultados de las categorías de impacto de los productos, obteniéndose de manera general valores inferiores al 20%. No hay criterios universales para decir que un valor del coeficiente es “bajo” o “alto”, aunque en la práctica se suelen considerar bajos los valores inferiores al 30 o 40 %, moderados entre esas cantidades y aproximadamente el 80 % y cuando se superan el 120 o 140 % ya se considera que la dispersión es bastante elevada.

Por lo tanto, a la vista de estos resultados se puede afirmar que la dispersión es en general baja, por lo que la representatividad de la misma es elevada.

4. LÍMITES DEL SISTEMA, ESCENARIOS E INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL.

Al tratarse de un estudio “cuna a puerta con los módulos C1-C4 y D (A1-A3, C, D)”, se han incluido los módulos del ciclo de vida A1 (producción de materias primas), A2 (transporte a fábrica), A3 (producción del producto), C1 (Deconstrucción), C2 (Transporte del residuo), C3 (Tratamiento de residuos), C4 (Eliminación de residuos) y Módulo D (Beneficios y cargas más allá del sistema).



4.1. Procesos previos a la fabricación (upstream).

Para la realización del estudio de las etapas aguas arriba (extracción, transporte de crudo y refino) se han utilizado datos del documento "THE EUROBITUME LIFE-CYCLE ASSESSMENT 4.0 FOR BITUMEN. March 2025".

A1 Producción de materias primas.

Los datos de extracción del crudo incluyen, entre otras, las siguientes operaciones:

- **Producción y procesamiento en origen** del crudo hasta dejarlo listo para su procesamiento posterior.
- **Tecnologías de extracción:** mezcla de **convencional** (perforación onshore y offshore) y **no convencional** (arenas bituminosas y producción in-situ), seleccionadas por país de origen.
- **Energía y auxiliares** del sistema de fondo asociados a esa producción (electricidad, energía térmica y vapor de proceso, transportes internos y otros vectores energéticos).

A1- NFU: Para la caracterización ambiental del polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de vida útil se han utilizado los resultados de la DAP Polvo y granulados a partir de neumáticos fuera de vida útil (NFVU) - Valoriza Eco-Rubber. GlobalEPD EN15804-075 rev 1.

A2 Transporte.

El transporte del crudo extraído desde el yacimiento petrolífero hasta la refinería se ha modelado como una combinación de oleoductos y transporte marítimo en buque.

REFINERÍA.

Destilación atmosférica: Los crudos recibidos en la refinería son calentados e introducidos en la torre de destilación atmosférica, donde se separan las fracciones ligeras (GLP, nafta, queroseno, gasóleos) y un **residuo atmosférico** que pasa a la etapa siguiente

Destilación al vacío: El **residuo atmosférico** se somete a vacío para evitar craqueo térmico y obtener **gasóleos de vacío** y **residuo de vacío (bitumen)**, que queda en el fondo de la columna.

Almacenamiento en refinería: El betún se almacena en tanques **calefactados y aislados**; de media, a ~170 °C.

4.2. Fabricación del producto.

A3 - PLANTA DE BETUNES CON POLVO DE CAUCHO DE NEUMÁTICO FUERA DE SU VIDA ÚTIL.

Los neumáticos previamente se han tratado en un proceso de trituración y, después de eliminar otros componentes como los metales y las fibras, se consigue un polvo con un tamaño de entre 5-8 mm en forma de gránulos.

Este polvo contiene en su composición, además de otros componentes, caucho que al incorporarlo al betún le confiere unas propiedades elásticas que no dispone los betunes convencionales de penetración.

El proceso de fabricación se realiza en plantas específicas y el proceso se realiza a la temperatura definida en la fórmula previamente validada en el laboratorio, así como las proporciones de cada uno de los componentes en función del tipo de producto a fabricar. El mezclado se realiza a través de un proceso de cizalla enérgico que permite obtener un producto estable al almacenamiento acompañado por las temperaturas adecuadas que permiten su homogeneización.

Además del proceso de cizalla existe otra etapa de recirculación de manera que se consiga el mayor grado de homogeneización del producto final.

Los diferentes productos fabricados son almacenados en tanques provistos de sistema de temperatura y agitación, y son distribuidos en cisternas a las plantas de fabricación de mezclas bituminosas.

Previamente a su comercialización son analizadas las propiedades de los productos a través de los ensayos de penetración y punto de reblandecimiento para asegurar el cumplimiento de las especificaciones descritas en la normativa de aplicación de estos productos recogidas en la OC 21/2007 y OC 21bis/2009.

Además de estos controles iniciales realizados en la planta de fabricación, se dispone de un sistema de control de calidad planificado y documentado, que permite asegurar el cumplimiento de todas las características de los productos.

4.3. Etapa de fin de vida.

Para la realización del estudio de las etapas

C1, considera los consumos de materia y energía necesarios para las operaciones de demolición del pavimento que contiene los productos estudiados al final de su vida útil. En esta etapa se consideran los valores para el fin de vida de las mezclas asfálticas dados por ASEFMA.

C2, al final de su vida útil, el producto estudiado se transporta por carretera a una distancia promedio de 50 km hasta el punto de gestión de residuos, con camiones EURO5 de 16-32 toneladas.

C3 – C4, se consideran los valores para el fin de vida de las mezclas asfálticas dados por ASEFMA. El escenario de residuos considerado establece que:

- El 53,5% del peso se procesa en planta para la obtención de material secundario en la fabricación de nuevas mezclas.
- El 27,0% del peso se emplea como árido o similar.
- El 19,5% del peso del producto retirado se envía a eliminación en vertedero

Tabla 4. Parámetros de los módulos C1 a C4

Parámetro	Valor (por ud. declarada)
Proceso de recogida	1000 kg recogidos por separado 0 kg recogidos con mezcla de residuos
Sistema de recuperación	535 kg para reciclado 270 kg para reutilización 0 kg para valorización energética
Eliminación	195kg para eliminación final
Supuestos para el desarrollo de escenarios (transporte)	Transporte de los residuos en camión EURO5 de 16-32 toneladas: Distancia media de 50 km desde la obra hasta los puntos de gestión.

4.4. Beneficios y cargas más allá del sistema (Módulo D).

Se incluye el potencial de reutilización y reciclaje expresado como cargas y beneficios netos relativos al material secundario recuperado al salir del sistema de producto, calculando los efectos de sustitución de material para el flujo resultante neto de salida de la etapa de producto.

5. DECLARACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DEL ACV Y DEL ICV.

Los resultados de impacto estimados son relativos y no indican el valor final de las categorías de impacto, ni hacen referencia a valores umbral, márgenes de seguridad o riesgos.

Tabla 5. Impactos ambientales potenciales. 1t betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil.

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO2 eq	4,98E+02	8,25E+00	2,65E+01	5,33E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	7,47E-01	7,97E+00	1,63E+01	6,05E+00	-2,72E+02
GWP-fossil	kg CO2 eq	5,16E+02	8,25E+00	2,65E+01	5,50E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	7,43E-01	7,97E+00	0,00E+00	2,10E+00	-2,71E+02
GWP-biogenic	kg CO2 eq	-1,81E+01	2,21E-03	6,32E-06	1,81E+01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	4,00E-03	4,70E-04	1,63E+01	3,95E+00	-1,06E+00
GWP-luluc	kg CO2 eq	4,66E-01	4,26E-04	8,19E-05	4,66E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	2,28E-04	1,56E-04	0,00E+00	5,66E-05	-1,36E-01
ODP	kg CFC11 eq	7,20E-07	1,78E-07	5,79E-10	8,98E-07	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	1,28E-08	1,72E-07	0,00E+00	1,39E-08	-4,66E-09
AP	mol H+ eq	1,68E+00	1,25E-02	1,11E-01	1,80E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	2,44E-03	1,99E-02	0,00E+00	8,94E-03	-8,85E-01
EP-freshwater	kg P eq	5,25E-04	1,29E-05	3,62E-07	5,38E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	1,75E-05	6,26E-06	0,00E+00	1,20E-06	-2,23E-04
EP-marine	kg N eq	4,34E-01	3,55E-03	5,84E-02	4,96E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	7,81E-04	7,64E-03	0,00E+00	4,86E-03	-2,29E-01
EP-terrestrial	mol N eq	4,75E+00	3,99E-02	6,40E-01	5,43E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	8,17E-03	8,07E-02	0,00E+00	4,19E-02	-2,51E+00
POCP	Kg NMVOC eq	2,01E+00	2,51E-02	1,50E-01	2,19E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	3,30E-03	3,22E-02	0,00E+00	1,27E-02	-1,04E+00
ADP-minerals&metals ²	kg Sb eq	1,08E-04	1,13E-06	1,33E-08	1,09E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	1,07E-06	2,75E-07	0,00E+00	4,13E-08	-5,23E-05
ADP-fossil ₂	MJ	4,43E+04	1,17E+02	3,67E-01	4,44E+04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	8,99E+00	1,05E+02	0,00E+00	1,14E+01	-2,35E+04
WDP ²	m³ depriv.	1,79E+01	1,05E-01	1,22E+00	1,92E+01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	2,11E+00	9,60E-02	0,00E+00	1,99E-02	-3,79E+00

GWP - total: Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil:** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic:** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc :** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP:** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP:** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial:** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP:** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **APD-fossil:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP:** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua. **NR:** No relevante

Tabla 6. Impactos ambientales potenciales adicionales. 1t betún modificado con polímeros.

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Incidencia de enfermedades	2,58E-05	8,07E-08	2,41E-07	2,62E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	4,84E-08	5,27E-07	0,00E+00	2,34E-07	-1,38E-05
IRP ¹	kBq U235 eq	7,39E+00	1,56E-02	9,98E-05	7,41E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	1,17E-02	1,69E-02	0,00E+00	2,49E-02	-3,90E+00
ETP-fw ²	CTUe	2,73E+04	5,59E+00	1,88E-01	2,73E+04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	4,35E+00	4,69E+01	0,00E+00	7,08E+00	-1,46E+04
HTP-c ²	CTUh	5,28E-07	7,71E-09	5,79E-11	5,35E-07	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	1,77E-09	5,47E-10	0,00E+00	5,79E-11	-2,57E-07
HTP-nc ²	CTUh	1,37E-05	9,40E-09	7,39E-11	1,37E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	5,33E-09	5,62E-08	0,00E+00	3,02E-09	-7,31E-06
SQP ²	-	2,83E+02	6,07E+00	1,93E-01	2,89E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	4,22E-01	2,01E-01	0,00E+00	3,42E+01	-1,51E+02

PM: Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada (PM); **IRP** : Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw** : Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c** : Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc** : Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP** : Índice de potencial de calidad del suelo.; **NR:** No relevante

Aviso 1: Esta categoría de impacto trata principalmente con los impactos eventuales de las dosis bajas de las radiaciones ionizantes sobre la salud humana, del ciclo del combustible nuclear. No considera los efectos debido a posibles accidentes nucleares ni la exposición ocupacional debida a la eliminación de residuos radiactivos en las instalaciones subterráneas. El potencial de radiación ionizante del suelo, debida al radón o de algunos materiales de construcción no se mide tampoco con este parámetro.

Aviso 2: Los resultados de este indicador de impacto ambiental deben utilizarse con prudencia, ya que las incertidumbres de los resultados son elevadas y la experiencia con este parámetro es limitada.

Tabla 7. Uso de recursos. 1t betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil.

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,10E+02	4,38E-01	3,00E-02	3,11E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	3,77E-01	2,78E-01	0,00E+00	1,07E+00	-1,23E+02
PERM	MJ	5,96E+02	0,00E+00	0,00E+00	5,96E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	9,04E+02	4,38E-01	3,00E-02	9,05E+02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	3,77E-01	2,78E-01	0,00E+00	1,07E+00	-1,23E+02
PENRE	MJ	7,38E+03	1,24E+02	3,91E-01	7,51E+03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	4,29E-01	8,92E+00	0,00E+00	5,51E-01	-3,63E+03
PENRM	MJ	3,80E+04	0,00E+00	0,00E+00	3,80E+04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	9,15E+00	9,74E+01	0,00E+00	1,17E+01	-1,98E+04
PENRT	MJ	4,53E+04	1,24E+02	3,91E-01	4,55E+04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	9,58E+00	1,06E+02	0,00E+00	1,23E+01	-2,35E+04
SM	kg	4,48E+01	0,00E+00	0,00E+00	4,48E+01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	7,81E-01	3,85E-03	2,84E-02	8,13E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	5,25E-02	4,44E-03	0,00E+00	3,63E-03	-4,27E-01

PERE : Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM**: Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT**: Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE**: Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM**: Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT**: Uso total de la energía primaria no renovable; **SM**: Uso de materiales secundarios; **RSF**: Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF**: Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW**: Uso neto de recursos de agua corriente; **NR**: No relevante

Tabla 8. Flujos de salida y categorías de residuos. 1t betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil.

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	3,11E-03	7,87E-04	3,66E-02	4,05E-02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	5,85E-05	6,99E-04	0,00E+00	7,63E-05	-4,61E-05
NHWD	kg	5,71E+00	1,76E-02	1,49E-03	5,72E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	7,81E-02	5,22E-03	0,00E+00	1,95E+02	-2,74E+00
RWD	kg	4,19E-02	1,04E-05	6,52E-08	4,20E-02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	8,72E-06	9,08E-06	0,00E+00	1,32E-05	-2,25E-02
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,01E+02
MFR	kg	1,36E+00	0,00E+00	6,89E-01	2,04E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,69E+02
MER	kg	7,33E-01	0,00E+00	0,00E+00	7,33E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-3,93E-01
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

HWD: Residuos peligrosos eliminados; **NHWD:** Residuos no peligrosos eliminados; **RWD:** Residuos radiactivos eliminados; **CRU:** Componentes para su reutilización; **MFR:** Materiales para el reciclaje; **MER:** Materiales para valorización energética; **EE:** Energía exportada; **NR:** No relevante

Tabla 9. Contenido de carbono biogénico. 1t betún con de polvo caucho de neumático fuera de su vida útil.

Parámetro	Unidades	
Contenido de carbono biogénico en el producto	Kg C	5,51E+00
Contenido de carbono biogénico en el embalaje	Kg C	0,00E+00

6. INFORMACIÓN AMBIENTAL ADICIONAL.

Reciclado de materiales bituminosos

De acuerdo con la “Asphalt Recycling Guide” de Austroads, en general, el 100% de los materiales recuperados de pavimentos deteriorados son susceptibles de ser reutilizados, ya sea en la misma obra en la que son generados, en otro pavimento (práctica más habitual) o bien su empleo en otras obras de construcción diferentes.

El proceso de reutilización de pavimentos asfálticos se puede realizar mediante dos vías, en plantas de fabricación de nuevas mezclas en caliente que consiste en retirar las capas bituminosas de los firmes envejecidos mediante el fresado o demolición, para transportar dicho material a una central de fabricación en la que es acopiado, caracterizado y eventualmente procesado, hasta cumplir con ciertas condiciones de tamaño, humedad etc. Posteriormente este material una vez tratado es incorporado en la nueva mezcla en diferentes porcentajes según la capacidad de la planta, y mezclado en caliente con áridos vírgenes, betún nuevo y/o agentes rejuvenecedores, para obtener una mezcla bituminosa compuesta que es colocada y compactada en obra como si se tratara de una mezcla convencional consiguiendo las mismas prestaciones.

Otra vía para la reutilización del material procedente de la carretera es su aplicación en frío empleando una emulsión bituminosa como agente aglomerante. Esta técnica presenta además la ventaja de poder reutilizar el 100% del material reciclado extraído directamente del firme, sin la necesidad del traslado a una planta y sin calentar el material para su nueva aplicación, contribuyendo de esta forma a la eliminación tanto de empleo de material virgen como de combustibles.

El reciclado de materiales en la construcción y rehabilitación de carreteras es la mejor propuesta para disminuir el consumo de materiales nuevos y al mismo tiempo reducir la explotación de canteras. Al reciclar las capas bituminosas y aprovechar el ligante que contienen, se logra disminuir el consumo de betún. Además, se reducen también los volúmenes de vertido, que implica la necesidad de ocupar un espacio físico para su almacenamiento, así como un coste económico necesario de gestión para su eliminación.



7. REFERENCIAS

[1] Instrucciones Generales del Programa GlobalEPD, 3ª revisión. AENOR. Octubre de 2023.

[2] Norma UNE-EN ISO 14025:2010 Etiquetas ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos (ISO 14025:2006).

[3] Norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción y su corrección UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021

[4] Norma UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. Y su modificación UNE-EN ISO 14040:2006/A1:2021.

[5] Norma UNE-EN ISO 14044:2006. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices. Y sus modificaciones UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2018 y UNE-EN ISO 14044:2006/A2:2021

[6] Análisis de Ciclo de Vida del betún convencional, betún modificado con polímeros, betún con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de vida útil y emulsiones bituminosas – REPSOL. V2. 2025. ReMa-INGENIERÍA, S.L. (No publicado).

[7] Documentation for Duty Vehicle Processes in GaBi. 2022.

[8] Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA 4.2). 2022.

[9] Informe Inventario Nacional GEI. Anexo 7. España. 2022.

[10] CNMC. Anexo II. Etiquetado de electricidad restante de las empresas comercializadoras que hayan redimido garantías de origen en sus clientes, relativo a la energía producida en el año 2022

[11] The Eurobitume life-cycle assessment 4.0 for bitumen. March 2025

[12] DAP Polvo y granulados a partir de neumáticos fuera de vida útil (NFVU) - Valoriza Eco-Rubber. GlobalEPD EN15804-075 rev 1

[13] DAP MEZCLAS ASFÁLTICAS TIPO AC. ASEFMA. GlobalEPD EN15804-045

Índice

1. INFORMACIÓN GENERAL.	3
2. EL PRODUCTO	5
3. INFORMACIÓN SOBRE EL ACV	6
4. LÍMITES DEL SISTEMA, ESCENARIOS E INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL.	9
5. DECLARACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DEL ACV Y DEL ICV.	12
6. INFORMACIÓN AMBIENTAL ADICIONAL.	16
7. REFERENCIAS	17

AENOR



Una declaración ambiental verificada

GlobalEPD