GlobalEPD
A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

AENOR

Declaración Ambiental de Producto

UNE-EN ISO 14025:2010
UNE-EN 15804:2012+A2:2020
ISO 21930:2017

Fecha de emisión: 2024-09-19
Fecha de modificación: 2024-12-03
Fecha de expiración: 2029-09-18

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

Código de registro: GlobalEPD EN15804-074 rev 1

RARx - aditivo de caucho para mezclas asfálticas

RARX
Enhanced Elastomeric Asphalt Extender

produced by Cirtec

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

Cirtec – Círculo Tecnológico S.L.
C/ Condesa de Venadito 5
28027 Madrid (Madrid)
España

Tel. 914434200
Mail info@cirtec.es
Web https://cirtec.es/

Estudio de ACV

Abaleo S.L.
D. José Luis Canga Cabañes
c/ Poza de la Sal, 8; 3º A
28031 Madrid
España

Tel. (+34) 639 901 043
Mail jlcanga@abaleo.es; info@abaleo.es
Web www.abaleo.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

UNE-EN 15804:2012+A2:2020

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

☐ Interna ☒ Externa

Organismo de verificación

AENOR

El Organismo de Certificacion está acreditado por ENAC 1/C-PR468

1. Información general

1.1. La organización

CIRTEC, se ha consolidado en pocos años como la mejor empresa de desarrollo de aditivos y productos técnicos para la carretera, siempre bajo un criterio de sostenibilidad y economía circular.

CIRTEC se ha especializado en ofrecer al sector industrial, y al sector de la construcción y obra civil, productos y soluciones de carácter tecnológico con el fin de conseguir hacer realidad el concepto de economía circular en la carretera, aportando soluciones técnicas basadas en el empleo de productos, como polvo de caucho, obtenidos a partir de la reutilización de neumáticos al final de su vida útil (NFVU) y otros subproductos como el aceite reciclado o el alpechín.

El RARx, su aditivo de polvo de neumático predigerido para mezclas asfálticas, ha generado una verdadera disrupción en el sector de la carretera y las mezclas bituminosas.

El proyecto CIRTEC es un proyecto a consolidado a escala mundial, siendo su ejemplo las dos factorías, en Méjico y en España y su estrategia de ampliación a otros países.

CIRTEC cuenta con medios humanos, técnicos y materiales de gran nivel con el fin de poder realizar con sus clientes no sólo la labor de fabricación y suministro del aditivo RARx, sino también para ofrecer un asesoramiento técnico de la más alta cualificación en lo que a realización de ensayos, fórmulas de trabajo, dosificaciones, puesta en obra o control de calidad se refiere, con el fin de garantizar una ejecución y un diseño óptimos en este tipo de mezclas asfálticas con caucho.

CIRTEC está acreditado con las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

1.2. RARX

RARx es un producto de alta tecnología fabricado a partir de polvo de NFVU (60% de su composición) pretratado con betún y otros aditivos de origen mineral.

El RARx supone una evolución de las tecnologías existentes hasta la fecha para incorporar polvo de caucho de NFVU (Neumáticos al Final de su Vida Útil) en mezclas asfálticas:

- Se garantiza la calidad final del producto y la digestión de las partículas de polvo de caucho al realizar dicho proceso en origen (vía húmeda).
- Aprovecha la sencillez y versatilidad de empleo en las plantas de fabricación de mezclas asfálticas al incorporarse en el proceso de producción de dichas mezclas como un aditivo o árido fino más (vía seca).
- RARx cuenta con la marcado CE y cumple con todos los estándares de seguridad industrial de productos bajo normativa mundial.

1.3. Alcance de la Declaración

Esta declaración ambiental de producto describe información ambiental relativa al ciclo de vida de la producción de la cuna a la puerta con los módulos C y D del aditivo para mezclas asfálticas RARX obtenido a partir del polvo de NFU fabricado por CIRTEC en su planta situada en Valdemoro (Madrid).

La función desempeñada por el sistema de producto estudiado es la producción del aditivo de caucho para mezclas asfálticas para su uso en la construcción de pavimentos.

1.4. Ciclo de vida y conformidad.

Esta DAP ha sido desarrollada y verificada de acuerdo con las Normas ISO 14025:2010 y ISO 21930:2017 y la norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020 como Regla de Categoría.

Tabla 1-1. Regla de Categoría de Producto

Título	Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
Registro /versión	UNE EN 15804:2012+A2:2020
Fecha de emisión	2020-03
Administrador	AENOR

Esta DAP incluye las etapas del ciclo de vida indicadas en la tabla 1-2. Esta DAP es del tipo cuna a puerta con los módulos C y D.

Tabla 1-2. Límites del sistema. Módulos de información considerados

Etapa 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
Etapa 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	X
	C2	Transporte	X
	C3	Tratamiento de los residuos	X
	C4	Eliminación	X
	D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje	X

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; en concreto puede no ser comparable con Declaraciones no desarrolladas y verificadas conforme a la Norma UNE-EN 15804.

Del mismo modo, las DAP 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 o de ingeniería) 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.

1.5. Diferencias frente a versiones previas de esta DAP.

Se emite la presente versión para corregir errores en el cálculo del carbono biogénico y en el módulo D.

2. El producto

2.1. Identificación del producto

Esta DAP es de aplicación para el aditivo de caucho para mezclas asfálticas RARx producido en la planta de Cirtec de Valdemoro (Madrid).

Código CPC: 3794 - Mezclas bituminosas a base de materiales pétreos naturales y artificiales y betún, asfalto natural o sustancias afines como aglutinantes.

2.2. Prestaciones del producto

En concreto, el fabricante declara la siguiente información sobre las especificaciones técnicas del producto:

Tabla 2-1. Especificaciones del aditivo RARx

FICHA TÉCNICA - RARX	
Estado físico	Sólido, polvo gris oscuro
Olor y apariencia	Grano fino, gránulos grisáceos
Humedad	< 0,3%
Densidad aparente	0,6 ± 0,03 g/cm^3
Peso específico	1,031 ± 0,03 g/cm^3
Punto de inflamación	> 300 °C
Solubilidad	Insoluble en agua
Estabilidad química	Incompatible como oxidante fuerte

2.3. Composición del producto

El RARx se suministra en el mercado en dos versiones o composiciones dependiendo de la mezcla asfáltica final o de los requerimientos del cliente:

Tabla 2-2. Composición del producto

Material	**% en peso total**	
	RARx 100% $CaCo_3$	**RARx $Ca(OH)_2$**
Polvo de NVFU	61-62%	61-62%
Betún	13-14%	15-16%
Ca CO_3	24-25%	16-17%
Ca $(OH)_2$	0%	6-7%

El contenido de materia prima reciclada es del del 61-62%.

Durante el ciclo de vida del producto no se utilizan sustancias peligrosas listadas en “Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for authorisation” en un porcentaje mayor al 0,1% del peso del producto.

3. Información sobre el ACV

3.1. Análisis de ciclo de vida

El Informe del análisis del ciclo de vida para la DAP del polvo y los granulados de NFU y del aditivo RARx., de mayo del 2024, ha sido realizado por la empresa Abaleo S.L. con las bases de datos Ecoinvent 3.9.1 (enero 2023) y Environmental Footprint (EF) Database 3.1 y el software SimaPro 9.5.0.0, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el ACV.

Para la realización del estudio se ha contado con datos de la planta de Cirtec en Valdemoro, Madrid.

El estudio de ACV sigue las recomendaciones y requisitos de las normas internacionales ISO 14040:2006, ISO 14044:2006, ISO 21930:2017 y la Norma Europea EN 15804:2012+A2:2019.

3.2. Alcance del estudio.

El alcance de esta DAP es la producción de la cuna a la puerta con los módulos C y D del aditivo de caucho RARx para su uso en mezclas asfálticas.

Los datos específicos del proceso de fabricación de los productos proceden de las instalaciones de Cirtec en Valdemoro, Madrid (España), correspondientes al año 2021.

En el ACV no se ha incluido:

- Todos aquellos equipos cuya vida útil es mayor de 3 años.
- La construcción de los edificios de la planta, ni otros bienes de capital.
- Los viajes de trabajo del personal; ni los viajes al trabajo o desde el trabajo, del personal.
- Las actividades de investigación y desarrollo.

3.3. Unidad declarada.

La unidad declarada es una tonelada de aditivo RARx, incluyendo la parte correspondiente del embalaje en sus dos versiones de formulación:

- RARx - 100% Ca CO_3.
- RARx – Ca $(OH)_2$

3.4. Vida útil de referencia (RSL)

Vida Útil de Referencia (Reference Service Life, RSL) del aditivo estudiado no se especifica al no incluirse en la DAP la etapa de uso.

3.5. Criterios de asignación.

De acuerdo con los criterios de la RCP:

Cuando no ha sido posible evitar la asignación, se ha hecho una asignación de las entradas y salidas del sistema, en base a masa.

No ha sido necesario aplicar criterios de asignación económica.

3.6. Regla de corte

En el ACV se ha incluido el peso/volumen bruto de todos los materiales utilizados en el proceso de producción. En consecuencia, se cumple el criterio de incluir al menos el 99% del peso total de los productos empleados para la unidad funcional declarada.

No ha habido ninguna exclusión de consumos de energía.

3.7. Representatividad, calidad y selección de los datos.

Para modelar el proceso de producción del aditivo para mezclas asfálticas RARx se han empleado los datos de producción de la planta de Cirtec en Valdemoro, Madrid,

del año 2021, que es un año representativo de una producción promedio. De esta fábrica se han obtenido los datos de: consumos de materia y energía; distancias desde proveedores y generación de residuo.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a las bases de datos Ecoinvent 3.9.1 (enero 2023) y Environmental Footprint (EF) Database 3.1, que son las últimas versiones disponibles en el momento de realizar el ACV. Para los datos del inventario, para modelizar el ACV y para calcular las categorías de impacto ambiental pedidas por la Regla de Categoría de Producto, se ha empleado el software SimaPro 9.5.0.0, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el estudio.

Para la elección de los procesos más representativos se han aplicado los siguientes criterios:

- Que sean datos representativos del desarrollo tecnológico realmente aplicado en los procesos de fabricación. En caso de no disponerse de información se ha elegido un dato representativo de una tecnología media.
- Que sean datos geográficos lo más cercanos posibles y, en su caso, regionalizados medios.
- Que sean datos los más actuales posibles.

Para valorar la calidad de los datos primarios de la producción de productos estudiados se aplican los criterios de evaluación semicuantitativa de la calidad de los datos, que propone la Unión Europea en su Guía de la Huella Ambiental de Productos y Organizaciones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Integridad muy buena. Puntuación 1.
- Idoneidad y coherencia metodológicas buena. Puntuación 2.
- Representatividad temporal muy buena. Puntuación 1.
- Representatividad tecnológica buena. Puntuación 2.
- Representatividad geográfica muy buena. Puntuación 1.
- Incertidumbre de los datos baja. Puntuación 2.

De acuerdo con los datos anteriores, el Data Quality Rating (DQR) toma el siguiente valor: 9/6= 1,5, lo que indica que la calidad de los datos es excelente.

Para entender mejor la evaluación de la calidad de los datos realizada, se indica que la puntuación de cada uno de los criterios varía de 1 a 5 (cuanto menor puntuación, más calidad) y que para obtener la puntuación final se aplica la tabla siguiente:

Tabla 3-1. Calidad de los datos

Puntuación de la calidad global de los datos (DQR)	Nivel de calidad global de los datos
≤ 1,6	Calidad excelente
1,6 a 2,0	Calidad muy buena
2,0 a 3,0	Calidad buena
3 a 4,0	Calidad razonable
> 4	Calidad insuficiente

4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional.

El sistema de producto estudiado en el Análisis de Ciclo de Vida de la producción del aditivo de caucho RARx es de la cuna a la puerta con los módulos C y D. Se han estudiado las siguientes fases de la producción:

Etapa de producto.

- A1, de la generación de la energía consumida en el proceso principal y de la producción de las materias primas que forman parte del producto final.
- A2, de transporte de materias primas y auxiliares a las instalaciones de Valdemoro, distinguiendo el medio de transporte empleado: camión y barco.
- A3, de producción del aditivo RARx en la fábrica de Valdemoro, incluyendo: producción de los materiales auxiliares y del embalaje; y transporte y gestión de residuos generados.

Tabla 4-1. Etapas y módulos de información para la evaluación de productos de construcción

Información del Ciclo de Vida															Información adicional
A1 a 3			A4 - A5		B1 a 7					C1 a 4				D	
Etapa de producto			Etapa Proceso de construcción		Etapa de uso					Etapa de fin de vida				Beneficios y cargas más allá del sistema	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	X	X	X	X	X	
Suministro de materias primas	Transporte	Fabricación	Transporte	Proceso de construcción / instalación	Uso	Mantenimiento	Reparación	Sustitución	Rehabilitación	Deconstrucción, demolición	Transporte	Tratamiento de residuos	Eliminación de residuos	Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje	
			Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario		

B6. Uso de energía en servicio		
Escenario	**MNE**	
B7. Uso de agua en servicio		
Escenario	**MNE**	

X: Módulo evaluado

MNE: Módulo no evaluado

Etapa de fin de vida.

- 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 100 km hasta el punto de gestión de residuos, con camiones EURO6 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 4-2. 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 EURO6 de 16-32 toneladas: - Distancia media de 100 km desde la obra hasta los puntos de gestión.

Beneficios y cargas más allá del sistema.

- 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. Se excluye del cálculo el porcentaje de material secundario procedente de neumáticos al final de su vida útil:

Material	Material secundario (%)
RARx - 100% Ca CO_3	61,27%
RARx – Ca $(OH)_2$	61,02%

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.

Parámetros de impacto ambiental

Tabla 5-1 Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
GWP-total	kg CO_2 eq	-1,62E+02	1,65E+01	4,17E+00	-1,41E+02	7,47E-01	1,49E+01	2,82E+02	7,04E+01	-2,06E+01
GWP-fossil	kg CO_2 eq	1,85E+02	1,65E+01	4,16E+00	2,05E+02	7,43E-01	1,49E+01	1,36E-01	2,10E+00	-2,06E+01
GWP-biogenic	kg CO_2 eq	-3,50E+02	9,73E-04	6,11E-03	-3,50E+02	4,00E-03	8,83E-04	2,82E+02	6,83E+01	-7,99E-03
GWP-luluc	kg CO_2 eq	2,83E+00	3,26E-04	2,96E-03	2,84E+00	2,28E-04	2,93E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,56E-03
ODP	kg CFC-11 eq	1,36E-05	3,55E-07	6,34E-08	1,40E-05	1,28E-08	3,23E-07	3,17E-09	1,39E-08	-2,21E-06
AP	mol H+ eq	6,25E-01	4,87E-02	1,71E-02	6,90E-01	2,44E-03	1,88E-02	6,39E-04	8,94E-03	-8,84E-02
EP-freshwater	kg P eq	1,14E-03	1,29E-05	1,01E-04	1,25E-03	1,75E-05	1,17E-05	8,59E-06	1,20E-06	-6,59E-05
EP-marine	kg N eq	1,33E-01	1,82E-02	3,28E-03	1,55E-01	7,81E-04	4,66E-03	1,09E-04	4,86E-03	-1,75E-02
EP-terrestrial	mol N eq	1,27E+00	1,93E-01	3,55E-02	1,49E+00	8,17E-03	4,54E-02	1,20E-03	4,19E-02	-1,48E-01
POCP	kg NMVOC eq	1,17E+00	7,31E-02	2,03E-02	1,26E+00	3,30E-03	3,52E-02	6,78E-04	1,27E-02	-1,95E-01
ADP-minerals&metals [2]	kg Sb eq	1,81E-05	5,65E-07	8,52E-07	1,95E-05	1,07E-06	5,16E-07	8,56E-08	4,13E-08	-7,26E-07
ADP-fossil [2]	MJ, v.c.n.	7,75E+03	2,18E+02	1,21E+02	8,09E+03	8,99E+00	1,97E+02	2,06E+00	1,14E+01	-1,35E+03
WDP [2]	m3 worl eq depriv	1,56E+02	1,99E-01	1,45E+00	1,58E+02	2,11E+00	1,80E-01	4,95E-02	1,99E-02	-1,15E+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 oxidantes fotoquímicos; **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.

Tabla 5-2. Parámetros adicionales de impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico.

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PM	Incidencia de enfermedades	4,54E-06	1,09E-06	1,64E-07	5,80E-06	4,84E-08	8,99E-07	3,39E-09	2,34E-07	-7,07E-07
IRP [1]	kBq U235 eq	1,10E+01	3,47E-02	8,01E-02	1,11E+01	1,17E-02	3,16E-02	3,17E-02	2,49E-02	-2,61E-01
ETP-fw [2]	CTUe	3,00E+03	9,73E+01	1,42E+01	3,11E+03	4,35E+00	8,82E+01	5,23E-01	7,08E+00	-5,85E+02
HTP-c [2]	CTUh	5,36E-08	1,16E-09	4,88E-10	5,53E-08	1,77E-09	9,50E-10	1,49E-10	5,79E-11	-2,15E-09
HTP-nc [2]	CTUh	8,63E-07	1,15E-07	1,75E-08	9,96E-07	5,33E-09	1,06E-07	1,56E-09	3,02E-09	-1,26E-07
SQP [2]	Pt	1,56E+02	4,15E-01	2,41E+00	1,58E+02	4,22E-01	3,77E-01	4,51E-01	3,42E+01	-2,00E+01

PM: Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **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.

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 en 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 5-3. Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma ISO 21930 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico.

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
GWP	kg CO_2 eq	1,80E+02	1,63E+01	4,05E+00	2,00E+02	7,37E-01	1,47E+01	1,35E-01	1,93E+00	-1,91E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,43E-05	3,74E-07	7,15E-08	1,48E-05	1,47E-08	3,40E-07	3,45E-09	1,47E-08	-2,32E-06
EP	kg PO4--- eq	5,74E-02	6,57E-03	1,49E-03	6,55E-02	3,46E-04	1,99E-03	6,82E-05	1,79E-03	-7,48E-03
AP	kg SO_2 eq	5,17E-01	4,32E-02	1,48E-02	5,75E-01	2,13E-03	1,57E-02	5,30E-04	8,15E-03	-7,22E-02
POCP	kg C_2H_4 eq	4,87E-02	2,07E-03	7,99E-04	5,15E-02	1,70E-04	1,58E-03	2,97E-05	3,75E-04	-7,96E-03

GWP: Potencial de calentamiento global; **ODP**: Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **EP**: Potencial de eutrofización; **AP**: Potencial de acidificación; **POCP**: Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos.

Tabla 5-4 Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
GWP-total	kg CO_2 eq	-8,70E+01	2,31E+01	4,17E+00	-5,97E+01	7,47E-01	1,49E+01	2,81E+02	7,01E+01	-2,32E+01
GWP-fossil	kg CO_2 eq	2,58E+02	2,31E+01	4,16E+00	2,86E+02	7,43E-01	1,49E+01	1,36E-01	2,10E+00	-2,31E+01
GWP-biogenic	kg CO_2 eq	-3,48E+02	1,36E-03	6,11E-03	-3,48E+02	4,00E-03	8,83E-04	2,81E+02	6,80E+01	-8,61E-03
GWP-luluc	kg CO_2 eq	2,83E+00	4,55E-04	2,96E-03	2,83E+00	2,28E-04	2,93E-04	3,75E-04	5,66E-05	-1,75E-03
ODP	kg CFC-11 eq	1,53E-05	4,98E-07	6,34E-08	1,58E-05	1,28E-08	3,23E-07	3,17E-09	1,39E-08	-2,49E-06
AP	mol H+ eq	7,22E-01	6,59E-02	1,71E-02	8,05E-01	2,44E-03	1,88E-02	6,39E-04	8,94E-03	-9,92E-02
EP-freshwater	kg P eq	1,23E-03	1,81E-05	1,01E-04	1,35E-03	1,75E-05	1,17E-05	8,59E-06	1,20E-06	-7,42E-05
EP-marine	kg N eq	1,53E-01	2,49E-02	3,28E-03	1,82E-01	7,81E-04	4,66E-03	1,09E-04	4,86E-03	-1,95E-02
EP-terrestrial	mol N eq	1,45E+00	2,64E-01	3,55E-02	1,75E+00	8,17E-03	4,54E-02	1,20E-03	4,19E-02	-1,65E-01
POCP	kg NMVOC eq	1,37E+00	1,01E-01	2,03E-02	1,49E+00	3,30E-03	3,52E-02	6,78E-04	1,27E-02	-2,19E-01
ADP-minerals&metals [2]	kg Sb eq	1,86E-05	7,94E-07	8,52E-07	2,02E-05	1,07E-06	5,16E-07	8,56E-08	4,13E-08	-7,93E-07
ADP-fossil [2]	MJ, v.c.n.	8,77E+03	3,05E+02	1,21E+02	9,20E+03	8,99E+00	1,97E+02	2,06E+00	1,14E+01	-1,52E+03
WDP [2]	m3 worl eq depriv	1,57E+02	2,79E-01	1,45E+00	1,58E+02	2,11E+00	1,80E-01	4,95E-02	1,99E-02	-1,29E+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 oxidantes fotoquímicos; **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.

Tabla 5-5. Parámetros adicionales de impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico.

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PM	Incidencia de enfermedades	4,98E-06	1,54E-06	1,64E-07	6,68E-06	4,84E-08	8,99E-07	3,39E-09	2,34E-07	-7,81E-07
IRP [1]	kBq U235 eq	1,14E+01	4,88E-02	8,01E-02	1,15E+01	1,17E-02	3,16E-02	3,17E-02	2,49E-02	-2,84E-01
ETP-fw [2]	CTUe	3,44E+03	1,36E+02	1,42E+01	3,59E+03	4,35E+00	8,82E+01	5,23E-01	7,08E+00	-6,59E+02
HTP-c [2]	CTUh	5,53E-08	1,62E-09	4,88E-10	5,74E-08	1,77E-09	9,50E-10	1,49E-10	5,79E-11	-2,39E-09
HTP-nc [2]	CTUh	9,65E-07	1,62E-07	1,75E-08	1,14E-06	5,33E-09	1,06E-07	1,56E-09	3,02E-09	-1,42E-07
SQP [2]	Pt	2,37E+02	5,82E-01	2,41E+00	2,40E+02	4,22E-01	3,77E-01	4,51E-01	3,42E+01	-2,01E+01

PM: Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **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.

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 en 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 5-6. Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma ISO 21930 para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico.

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
GWP	kg CO_2 eq	2,52E+02	2,28E+01	4,05E+00	2,79E+02	7,37E-01	1,47E+01	1,35E-01	1,93E+00	-2,15E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,61E-05	5,25E-07	7,15E-08	1,67E-05	1,47E-08	3,40E-07	3,45E-09	1,47E-08	-2,62E-06
EP	kg PO4--- eq	6,56E-02	9,03E-03	1,49E-03	7,61E-02	3,46E-04	1,99E-03	6,82E-05	1,79E-03	-8,36E-03
AP	kg SO_2 eq	5,96E-01	5,86E-02	1,48E-02	6,70E-01	2,13E-03	1,57E-02	5,30E-04	8,15E-03	-8,10E-02
POCP	kg C_2H_4 eq	6,28E-02	2,85E-03	7,99E-04	6,65E-02	1,70E-04	1,58E-03	2,97E-05	3,75E-04	-8,96E-03

GWP: Potencial de calentamiento global; **ODP**: Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **EP**: Potencial de eutrofización; **AP**: Potencial de acidificación; **POCP**: Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos.

Uso de recursos

Tabla 5-7 Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico.

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PERE	MJ, v.c.n.	9,75E+02	5,73E-01	2,64E+00	9,78E+02	3,77E-01	5,22E-01	4,44E-01	1,07E+00	-6,79E+00
PERM	MJ, v.c.n.	1,03E+04	0,00E+00	0,00E+00	1,03E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ, v.c.n.	1,13E+04	5,73E-01	2,64E+00	1,13E+04	3,77E-01	5,22E-01	4,44E-01	1,07E+00	-6,79E+00
PENRE	MJ, v.c.n.	8,25E+03	2,19E+02	1,27E+02	8,60E+03	9,58E+00	1,99E+02	3,64E+00	1,23E+01	-1,36E+03
PENRM	MJ, v.c.n.	1,71E+04	0,00E+00	5,90E+01	1,72E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ, v.c.n.	2,53E+04	2,19E+02	1,86E+02	2,58E+04	9,58E+00	1,99E+02	3,64E+00	1,23E+01	-1,36E+03
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m^3	2,21E+00	9,19E-03	3,47E-02	2,26E+00	5,25E-02	8,34E-03	1,80E-03	3,63E-03	-1,46E-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.

Tabla 5-8 Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico.

RARx – $Ca(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
PERE	MJ, v.c.n.	1,01E+03	8,05E-01	2,64E+00	1,01E+03	3,77E-01	5,22E-01	4,44E-01	1,07E+00	-7,11E+00
PERM	MJ, v.c.n.	1,03E+04	0,00E+00	0,00E+00	1,03E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ, v.c.n.	1,13E+04	8,05E-01	2,64E+00	1,13E+04	3,77E-01	5,22E-01	4,44E-01	1,07E+00	-7,11E+00
PENRE	MJ, v.c.n.	9,28E+03	3,07E+02	1,27E+02	9,72E+03	9,58E+00	1,99E+02	3,64E+00	1,23E+01	-1,53E+03
PENRM	MJ, v.c.n.	1,77E+04	0,00E+00	5,90E+01	1,77E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ, v.c.n.	2,70E+04	3,07E+02	1,86E+02	2,75E+04	9,58E+00	1,99E+02	3,64E+00	1,23E+01	-1,53E+03
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ, v.c.n.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m^3	2,31E+00	1,29E-02	3,47E-02	2,36E+00	5,25E-02	8,34E-03	1,80E-03	3,63E-03	-1,51E-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.

Categorías de residuos

Tabla 5-9 Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico.

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
HWD	kg	3,34E-02	1,44E-03	1,18E-04	3,50E-02	5,85E-05	1,31E-03	8,05E-06	7,63E-05	-5,82E-03
NHWD	kg	2,80E+00	1,08E-02	1,15E-01	2,92E+00	7,81E-02	9,80E-03	3,07E-02	1,95E+02	-4,29E-02
RWD	kg	6,94E-03	1,87E-05	5,34E-05	7,01E-03	8,72E-06	1,70E-05	2,25E-05	1,32E-05	-1,28E-04

HWD: Residuos peligrosos eliminados; **NHWD**: Residuos no peligrosos eliminados; **RWD**: Residuos radiactivos eliminados.

Tabla 5-10 Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico.

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
HWD	kg	3,78E-02	2,02E-03	1,18E-04	3,99E-02	5,85E-05	1,31E-03	8,05E-06	7,63E-05	-6,56E-03
NHWD	kg	2,94E+00	1,52E-02	1,15E-01	3,07E+00	7,81E-02	9,80E-03	3,07E-02	1,95E+02	-4,79E-02
RWD	kg	7,15E-03	2,62E-05	5,34E-05	7,23E-03	8,72E-06	1,70E-05	2,25E-05	1,32E-05	-1,39E-04

HWD: Residuos peligrosos eliminados; **NHWD**: Residuos no peligrosos eliminados; **RWD**: Residuos radiactivos eliminados.

Flujos de salida

Tabla 5-11 Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado sin hidróxido cálcico.

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,70E+02	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,18E+00	1,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

CRU: Componentes para su reutilización; **MFR**: Materiales para el reciclaje; **MER**: Materiales para valorización energética; **EE**: Energía exportada.

Tabla 5-12 Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 tonelada de aditivo RARx formulado con hidróxido cálcico.

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*										
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1-A3**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,70E+02	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,18E+00	1,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

CRU: Componentes para su reutilización; **MFR**: Materiales para el reciclaje; **MER**: Materiales para valorización energética; **EE**: Energía exportada.

6. Información ambiental adicional.

6.1. Otros indicadores

La producción del aditivo para mezclas asfálticas RARx no genera coproductos.

El potencial de calentamiento global excluyendo el carbono biogénico es:

RARx – 100% Ca CO_3 *Unidad declarada: 1 ton*	
Parámetro	**A1-A3**
GWP-GHG* (kg CO_2 eq)	2,09E+02

RARx – Ca $(OH)_2$ *Unidad declarada: 1 ton*	
Parámetro	**A1-A3**
GWP-GHG* (kg CO_2 eq)	2,89E+02

** La categoría incluye todos los gases de efecto invernadero incluidos en GWP-total, pero excluye la absorción y las emisiones del dióxido de carbono biogénico y el carbono biogénico almacenado en el producto.*

6.2. Contenido en carbono biogénico

El fabricante declara que los productos estudiados tienen el siguiente contenido en carbono biogénico:

	RARx – 100% Ca CO_3	**RARx – Ca $(OH)_2$**
Carbono biogénico producto (kgC/ud. declarada)	9,55+01	9,51+01
Carbono biogénico embalaje (kgC/ud. declarada)	0	0

6.3. Emisiones al aire interior

El fabricante declara que el aditivo para mezclas asfálticas RARx en sus dos formulaciones no genera emisiones al aire interior, durante su vida útil.

6.4. Emisiones al suelo y al agua

El fabricante declara que el aditivo para mezclas asfálticas RARx en sus dos formulaciones no generan emisiones al suelo o al agua, durante su vida útil.

6.5. Mix eléctrico utilizado

El mix eléctrico utilizado para la caracterización de la electricidad para el año 2022 es el de la compañía comercializadora, Cepsa Gas y Electricidad S.A.U., obtenido de informe anual de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC: GWP – IPCC 2021: 0,131 kgCO2e/kWh).

6.6. Red Mundial RARx

La DAP del aditivo RARx ha sido analizada y auditada en el centro de producción de la factoría de España.

El RARx es fabricado y distribuido a escala mundial nuestra red de fabricantes y distribuidores:

- Fábrica España - www.cirtec.es
- Fábrica México - www. neotechasphalt.mx

NEOTECH ASPHALT

Cirtec CIRCULAR ECONOMY ON THE ROAD

Referencias

[1] UNE-EN 15804:2012+A2:2020. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.

[2]Instrucciones Generales del Programa GlobalEPD 3ª revisión 09-10 2023.

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

[4] UNE-EN ISO 14040:2006/A1:2021. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. Modificación 1. (ISO 14040:2006/Amd 1:2020).

[5] UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2021. Gestión Ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Modificación 2. (ISO 14044:2006/Amd 2:2020).

[6] ISO 21930:2017 Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services

[7] Informe del Análisis del ciclo de vida para la DAP del polvo y los granulados de NFU y del aditivo RARx. Redactado por Abaleo S.L., octubre 2024. Versión 9.

[8] Bases de datos Ecoinvent 3.9.1 (enero 2023) y Environmental Footprint (EF) Database 3.1.

[9] Metodologías de evaluación de impacto ambiental aplicadas mediante SimaPro 9.5.0.0

Índice

1. Información general 3
2. El producto 6
3. Información sobre el ACV 7
4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional. 9
5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV. 11
6. Información ambiental adicional. 19

Referencias 20

.

AENOR

Una declaración ambiental verificada

GlobalEPD