

**GlobalEPD**  
A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION



Declaración  
Ambiental de  
Producto

EN ISO 14025:2010

EN 15804:2012+A2:2020

**AENOR**  
Confía

**SISTEMAS DE CANALIZACION DE AGUA  
CALIENTE Y FRIA DE POLIPROPILENO (PP-  
R) Y POLIPROPILENO CON FIBRA DE  
VIDRIO (PP-R+FV)**

Fecha de primera emisión: 2022-10-17

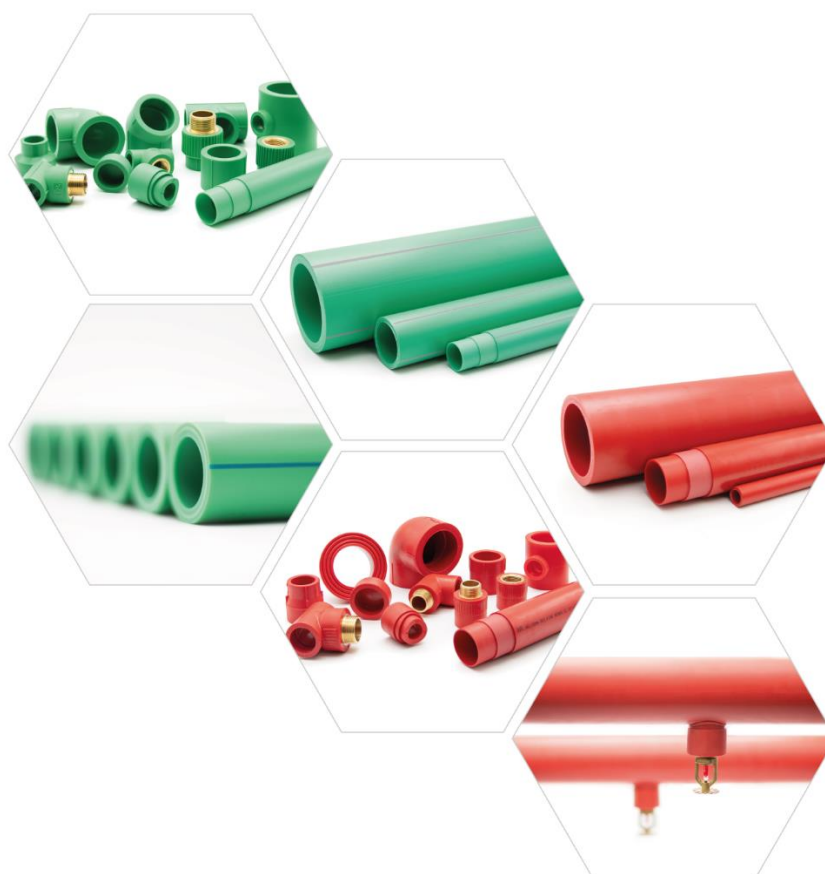
Fecha de expiración: 2027-10-16

La validez declarada está sujeta al registro y publicación  
en [www.aenor.com](http://www.aenor.com)

Código de registro GlobalEPD EN15804-016

 **HELIROMA**

**HELIROMA PLÁSTICOS, 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

Heliroma Plásticos S.A.  
Zona Industrial EN-1 / IC- km 250,5  
3850-184 Albergaria-a-Velha (Aveiro)  
Portugal

Tel. (+35)1 234 523 373  
Web [www.heliroma.pt/](http://www.heliroma.pt/)



#### 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](mailto:jlcanga@abaleo.es); [info@abaleo.es](mailto:info@abaleo.es)  
Web <https://abaleo.es/>



#### Administrador del Programa GlobalEPD

AENOR Internacional S.A.U.  
C/ Génova 6  
28009 – Madrid  
España

Tel. (+34) 902 102 201  
Mail [aenordap@aenor.com](mailto:aenordap@aenor.com)  
Web [www.aenor.com](http://www.aenor.com)

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

<p>La Norma Europea UNE-EN 15804:2012+A1:2014 sirve de base para las RCP</p>
<p>Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo con la Norma EN ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> Interna                      <input checked="" type="checkbox"/> Externa</p>
<p>Organismo de verificación</p> <p><b>AENOR</b> Confía</p>

## 1. Información general

### 1.1. La organización

Heliroma Plásticos S.A., en adelante HELIROMA, es uno de los líderes en sistemas de tuberías de plástico para agua fría y caliente y sistemas de climatización, exportando sus productos a más de 30 países.

La historia de HELIROMA comienza en 1996 en Arrifana con la producción de tuberías de polietileno de alta y baja densidad para el sector de la construcción y la agricultura, mostrando desde el inicio su carácter innovador. La sólida posición de la empresa en el mercado, el potente desarrollo y la creciente competencia llevan a la compañía a ampliar su gama de productos y trasladar las instalaciones a un edificio más grande.

La inversión en la producción de sistemas de tubería para agua caliente-fría y calefacción estimuló el incremento de recursos humanos altamente cualificados de la compañía, que se tradujeron en una mejor calidad de los productos, convirtiendo a HELIROMA en un referente en Europa, especialmente en la Península Ibérica, para la fabricación de tuberías y accesorios de PP-R.

HELIROMA destaca como uno de los pocos fabricantes europeos que produce tubos de PP-R con compuesto de fibra de vidrio (PP-R+FV), también conocido como tubo de tercera generación. Esta realidad ha permitido a la compañía ganar una cuota muy significativa del mercado europeo y producir estas tuberías para muchos de los fabricantes de renombre mundial.

HELIROMA es también uno de los pocos fabricantes ibéricos de tuberías y racores multicapa PE-RT / AI / PE-RT y, además,

fabrica polietileno reticulado (tubos de PE-Xa) y un polietileno de temperatura elevada (tubos de PE-RT con y sin barreras de oxígeno).

Continuando con su evolución constante, HELIROMA lanzó en 2020 dos nuevos productos: accesorios PPSU, para completar un sistema multicapa; y tubería y accesorios RED FIRE, un sistema diseñado para la instalación de rociadores e hidrantes en instalaciones de extinción de incendios.

Empleando materia prima de calidad, en la actualidad HELIROMA produce sistemas de tuberías PP-R 100, PP-RCT 125, PPSU, PE-Xa y PE-RT, ofreciendo a todos los clientes un ancho de dimensiones de 12-400 mm.

Todos los productos de HELIROMA se fabrican utilizando tecnología avanzada, ya sea en extrusión o inyección, en línea con los más estrictos requisitos de las normas internacionales.

La calidad de los productos y servicios de HELIROMA está certificada en varios países europeos, que han distinguido la excelencia de la empresa con sus certificaciones: CERTIF (Portugal), AENOR (España), QB (Francia), DVGW e SKZ (Alemania), ICECON (Rumania), FM Approval (USA) y WRAS (UK).

Todos los productos de HELIROMA pasan por un exigente y riguroso análisis y las respectivas pruebas de producción, con el fin de garantizar la conformidad del producto. Asimismo, la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica juegan un papel clave en todas las decisiones empresariales y en toda la cadena de valor, asumiendo la responsabilidad de crear una cadena de suministro sostenible y

maximizar la eficiencia de la logística de los proveedores.

## 1.2. Alcance de la Declaración.

Esta declaración ambiental de producto describe información ambiental relativa al ciclo de vida de la cuna a la puerta con los módulos A4, C1-C4 y D, de los siguientes tubos y accesorios para su uso en el sector de la construcción:

- Tubos de PP-R 100.
- Accesorios PP-R 100 y PP-RCT 125 (para tubos PP-R 100, y PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV).
- Tubos PP-R 100 y PP-RCT 125 con composite de fibra de vidrio.

Los datos específicos del proceso productivo de los productos incluidos en este estudio de ACV proceden de las instalaciones de HELIROMA en Albergaria-a-Velha y corresponden a los datos de producción de los años 2019 y 2020, que se consideran representativos

Los productos para los que se redacta la DAP desempeñan su función como sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicaciones en la construcción.

## 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.

Esta DAP incluye las etapas del ciclo de vida indicadas en la tabla 1-1. Esta DAP es del tipo cuna a puerta con los módulos A4, C y D.

Esta DAP puede no ser comparable con las desarrolladas en otros Programas o

conforme a documentos de referencia distintos.

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.

**Tabla 1-1.** 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	X
	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	MNR
	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; MNR = Módulo no relevante; MNE = Módulo no evaluado			

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.

## 2. El producto

### 2.1. Identificación del producto.

Los productos fabricados por HELIROMA incluidos en esta DAP son:

- Tubos PP-R 100.
- Accesorios PP-R 100 y PP-RCT 125 (para tubos PP-R 100, PP-R 100+FV y PP-RCT 125 + FV).
- Tubos PP-R 100 y PP-RCT 125 con composite de fibra de vidrio.

Código CPC: 3632

### Sistema PP-R 100 - HELISYSTEM

- Las tuberías HELISYSTEM, fabricadas en PP-R 100, se presentan con diferente espesor (SDR 6 y SDR 7,4) y más de 250 accesorios.
- Resistencia al estrés mecánico (MRS) de 10,0 MPa.
- Adecuado para aplicaciones que incluyen: instalaciones de agua potable, sistemas sanitarios, sistemas de distribución de agua fría y caliente, sistemas de calefacción, sistemas comunitarios e instalaciones industriales.

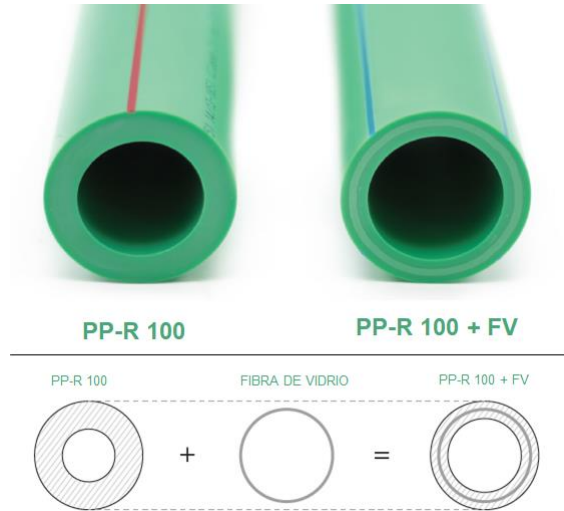
En la siguiente tabla se muestran las propiedades de los tubos de PP-R 100 de HELIROMA:

PROPIEDADES PP-R 100		
PARAMETRO	VALOR	NORMA
<b>FÍSICAS</b>		
MRS	10,0 MPa	ISO 9080
$\sigma_{LPL}$ (20°C)	10,02 MPa	
$\sigma_{LPL}$ (70°C)	3,63 MPa	
Índice de fluidez 230°/2,60 kg	0,3 g/10min	ISO 1133
Índice de fluidez 230°/5,00 kg	1,3 g/10min	ISO 1133
Índice de fluidez 190°/5,00 kg	0,5 g/10min	ISO 1133
Densidad	897 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1133
<b>MECÁNICAS</b>		
Módulo de tracción	850 MPa	ISO 527
Resistencia a la tracción en el punto Yield	24 MPa	ISO 527
Resistencia a la tracción en el punto Yield	13%	ISO 527
Elongación en el punto Yield	12%	
<b>TÉRMICAS</b>		
Punto de cristalización	97,5°C	
Punto de fusión	139°C	DSC
OIT	40 min	ISO 11357
<b>DE IMPACTO</b>		
Resistencia al impacto IZOD con entalla 0°C	19 KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy con entalla 23°C	89 KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy con entalla 0°C	12 KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy con entalla -20°C	2,7 KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179

Sistema PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV - ROMAFASER, ROMAKLIMA, ROMAFASER CT y ROMAKLIMA CT

- Estos sistemas se fabrican con PP-R 100 y PP-RCT 125 (PP-R modificado con hexano realizado en la tecnología Shperizone) PP-RCT 125, cuyo alto rendimiento permite no comprometer la resistencia.
- Se componen de tuberías de tres capas, exterior e interior de PP-R 100/PP-RCT 125 y la intermedia de PP-R 100/PP-RCT 125 + fibra de vidrio, en 3 espesores: SDR 7,4 (ROMAFASER), SDR 11 (ROMAKLIMA/ ROMAFASER CT) Y SDR 17 (ROMAKLIMA CT).
- Adecuado para aplicaciones que incluyen: instalaciones de agua potable,

sistemas sanitarios, sistemas de distribución de agua fría y caliente, sistemas de calefacción, sistemas comunitarios e instalaciones industriales.



En la siguiente tabla se muestran las propiedades de los tubos de PP-R con fibra de vidrio de HELIROMA:

PROPIEDADES TUBO PP-R 100/PP-RCT 125 + FV		
PARAMETRO	VALOR	NORMA
<b>TÉRMICAS</b>		
Conductividad térmica	0,135 W/mK	DIN 52612
Coefficiente de expansión térmica	0,035 mm/m°C	VDE 0304
OIT	40 min	ISO 11357
Clasificación ante el fuego	B2	DIN 4102
<b>FÍSICAS</b>		
Rugosidad	0,007 mm	ISO 5436
Constante tubo	20	
Opacidad	Si	ISO 7686

ROMAFASER: PP-R 100 + FV SDR 7,4



ROMAFASER CT: PP-RCT 125 + FV SDR 11



ROMAKLIMA: PP-R 100 + FV SDR 11



ROMAKLIMA CT: PP-RCT 125 + FV SDR 17



### Sistema PP-R 100 + FV - RED FIRE

- ✓ Se trata de un sistema de PP-R 100 con fibra de vidrio especialmente desarrollado para la extinción de incendios (clasificación de reacción al fuego B-s1, d0).
- ✓ Este sistema se compone de tuberías de tres capas, exterior e interior de PP-R 100 y la intermedia de PP-R 100 + fibra de vidrio, de espesor SDR 11. Todas las capas tienen integración de aditivos ignífugos, lo que otorga al tubo resistencia al fuego. Es también resistente a la radiación UV.
- ✓ Adecuado para instalaciones en hidrantes de incendio y sistemas de



aspersores.

Tanto los materiales como los tubos y accesorios fabricados en PP-R (sistemas HELISYSTEM, ROMAFASER, ROMAKLIMA, RED FIRE Y ROMAFASER CT/ROMAKLIMA CT con PP-RT 125) cumplen con las especificaciones de la norma vigente aplicable:

- ✓ UNE-EN ISO 15874-1:2013, Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades. (ISO 15874-1:2013).
- ✓ UNE-EN ISO 15874-2:2013/A1:2018, Sistemas de canalización en

materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos ISO 15874-2:2013/Amd 1:2018).

- ✓ UNE-EN ISO 15874-3:2013/A1:2018, Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios (ISO 15874-3:2013/Amd 1:2018).
- ✓ UNE-EN ISO 15874-5:2013, Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 5: Aptitud al uso del sistema. (ISO 15874-5:2013).
- ✓ UNE-CEN ISO/TS 15874-7:2018 (Ratificada), Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad. (ISO/TS 15874-7:2018) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en marzo de 2019.)
- ✓ DIN 8077, Polypropylene (PP) pipes - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Dimensions
- ✓ DIN 8078, Polypropylene (PP) pipes - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - General quality requirements and testing
- ✓ DIN 16962, Pipe fittings and joint assemblies for polypropylene (PP) pressure pipes.
- ✓ ASTM F2389, Standard Specification for Pressure-rated Polypropylene (PP) Piping Systems.
- ✓ UNE-EN ISO 15494:2019, Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicaciones industriales. Polibuteno (PB), polietileno (PE), polietileno de elevada resistencia a la temperatura (PE-RT),

polietileno reticulado (PE-X), polipropileno (PP). Series métricas para las especificaciones de los componentes y el sistema. (ISO 15494:2015).

- ✓ RP 01.16: Reglamento particular de la Marca AENOR N para sistemas de canalización de polipropileno (PP) para instalaciones de agua caliente y fría.
- ✓ RP 01.72: Reglamento particular del certificado de conformidad AENOR para sistemas de canalización de polipropileno (PP-R) con fibra de vidrio para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios
- ✓ RP 01.78: Reglamento particular del certificado de conformidad AENOR para sistemas de canalización en polipropileno random con estructura cristalina modificada (PP-RCT) e fibra de vidrio para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios.

## 2.2. Composición del producto.

La composición declarada por el fabricante por unidad declarada, 1 kilogramo de

producto, incluyendo el embalaje, es la siguiente:

**Tabla 2-2-1** Composición tubos de PP-R 100

Material	% en peso total
PP-R	98 - 99%
Aditivo color	1 - 2%

**Tabla 2-2-2** Composición accesorios de PP-R 100-y PP-RCT 125

Material	% en peso total
PP-R/PP-RCT	73 - 74%
Aditivo color	1 - 2%
Latón	24 - 25%

**Tabla 2-2-3** Composición tubos de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV

Material	% en peso total
PP-R/PP-RCT	91 - 92%
Aditivo color	1 - 2%
Fibra de vidrio	7 - 8%

El fabricante declara que ninguno de los componentes del producto final se incluye en la "Candidate list of substances of very high concern for authorisation" (SVHC) del reglamento REACH en un porcentaje superior 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 de tuberías y accesorios de polipropileno) de Heliroma S.A. ha sido realizado por la empresa Abaleo S.L. con la base de datos Ecoinvent 3.8 y el software SimaPro 9.4.0.2, que es la versión más actualizada disponible en el momento de realizar el ACV.

Para la realización del estudio se ha contado con datos la planta de HELIROMA, situada Albergaria-a-Velha (Portugal).

El estudio de ACV sigue las recomendaciones y requisitos de las normas internacionales ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 y la Norma Europea UNE-EN 15804:2012+A2:2020 como RCP de referencia.

#### 3.2. Alcance del estudio.

El alcance de este ACV es la fabricación de la cuna a la puerta con los módulos A4, C1-C4, y D de los siguientes tubos y accesorios para su uso en el sector de la construcción:

- Tubos PP-R 100.
- Accesorios PP-R 100 y PP-RCT 125, para tubos PP-R 100, PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV.
- Tubos PP-R 100 y PP-RCT 125 con composite de fibra de vidrio.

Se han estudiado las siguientes fases del ciclo de vida de los productos:

##### Etapas de producto.

- A1, de producción de las materias primas que forman parte del producto final.

- A2, de transporte de las materias primas a las instalaciones de HELIROMA.
- A3, de producción de los tubos de PP, y los accesorios de PP: producción de las piezas incluyendo los consumos energéticos y en la planta de Albergaria-a-Velha; producción de materias auxiliares y su transporte a la fábrica; producción de embalajes; y transporte y gestión de residuos generados.

##### Etapas de instalación.

- A4, de transporte desde la puerta de la fábrica de HELIROMA al cliente.

##### Etapas de fin de vida.

- C1, de deconstrucción.
- C2, de transporte de los materiales desmontados hasta el lugar de tratamiento de residuos o de disposición final.
- C3, de tratamiento de residuos para su reutilización, recuperación y/o reciclaje.
- C4, de eliminación de residuos, incluyendo el pretratamiento físico y la gestión en el lugar de eliminación y el uso de energía y agua asociado.

##### Beneficios y cargas más allá del sistema.

- D, de potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje, expresados como cargas y beneficios netos.

En el ACV no se han 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.

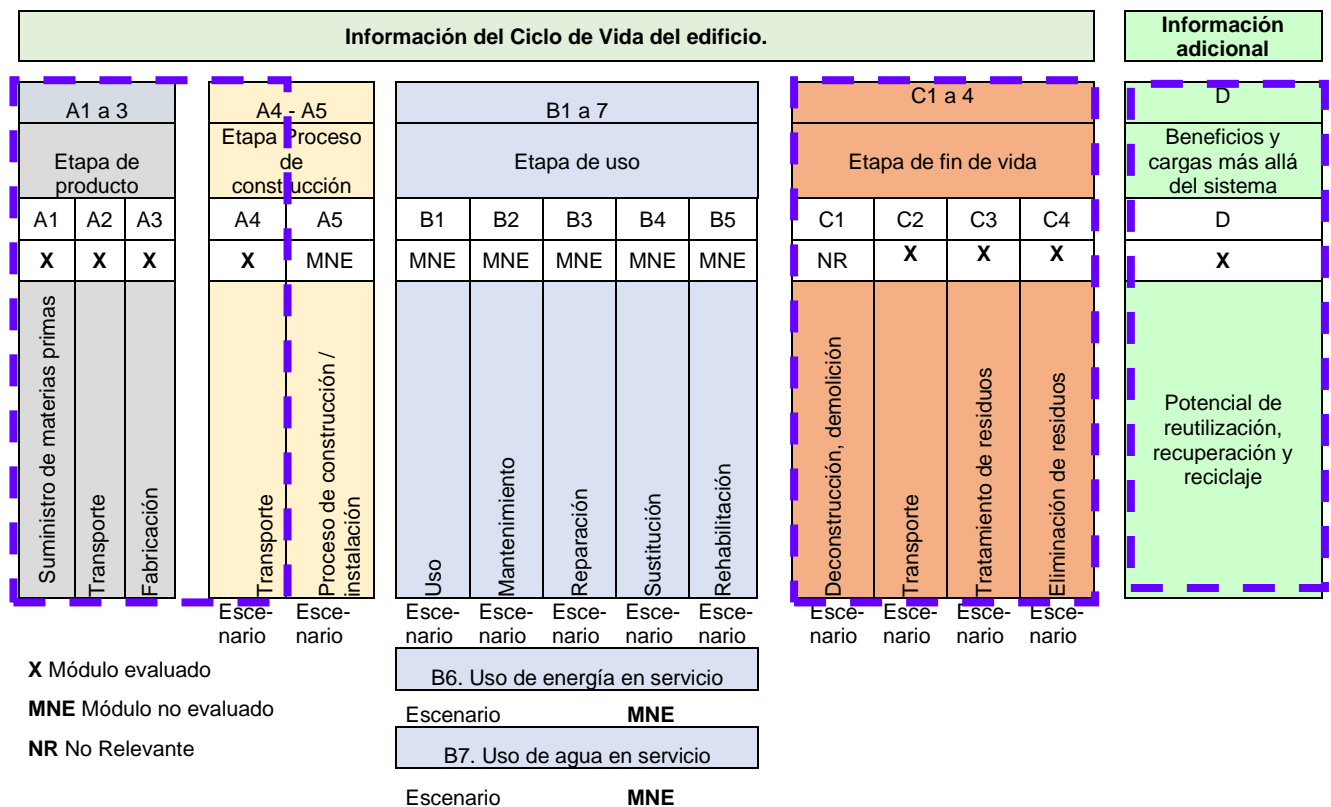


Figura 1. Etapas y módulos de información para la evaluación de edificios. Ciclo de vida del edificio

### 3.3. Unidad declarada.

La unidad declarada es un kilogramo de producto, incluyendo la parte correspondiente del embalaje.

### 3.4. Vida útil de referencia (RSL).

Vida Útil de Referencia (Reference Service Life, RSL) de los tubos de PP, los tubos multicapa y los accesorios de PP y PPSU: no especificada, por ser una DAP de la cuna a la puerta con los módulos A4, C1-C4 y D. Los procesos posteriores, el montaje y/o la instalación quedan fuera del alcance de esta DAP.

### 3.5. Criterios de asignación.

De acuerdo con los criterios de la norma de referencia:

- Cuando ha sido posible se ha ampliado el sistema de producto para evitar la asignación de los impactos ambientales de los procesos unitarios multi-salida.

- Cuando no ha sido posible evitar la asignación, se ha hecho una asignación de las entradas y salidas del sistema, en base a masa. Este criterio de asignación se ha aplicado para los consumos de electricidad, aceite, gas y embalaje, y para los residuos.

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 fabricación. En consecuencia, se cumple el criterio de incluir al menos el 99% del peso total de los productos empleados para la unidad funcional declarada.

### 3.7. Representatividad, calidad y selección de los datos.

Para modelar el proceso de fabricación de los tubos de PP y los accesorios de PP de HELIROMA se han empleado los datos de producción correspondientes a los años 2019 y 2020, que son periodos con datos de producción representativos, de la planta situada en Albergaria-a-Velha (Portugal). De esta fábrica se han obtenido los datos de: consumos de materia y energía; y generación de residuos.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a la base de datos Ecoinvent 3.8 (noviembre 2021), que es la última versión disponible en el momento de realizar el ACV. Para los datos del inventario, para modelar el ACV y para calcular las categorías de impacto ambiental pedidas por la norma de referencia, se ha empleado el software SimaPro 9.4.0.2, 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 los tubos y accesorios de PP de HELIROMA 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 razonable. Puntuación 3.
- 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:  $10/6 = 1,67$ , lo que indica que la calidad de los datos es muy buena.

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:

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.

### 4.1. Módulo A1 - Producción de materias primas.

En este módulo se incluye el proceso de producción de las materias primas, en el cual se considera:

- La extracción de los recursos y materias primas.
- El transporte a los centros de tratamiento/producción de las materias primas.
- El consumo energético y de combustibles, durante la producción de las materias primas.
- El consumo de otros recursos (como por ejemplo el agua), durante la producción de las materias primas.
- La generación de residuos y emisiones al aire y vertidos al agua y al suelo, durante la producción de las materias primas.

### 4.2. Módulo A2 - Transporte de materias primas hasta fábrica.

Se ha considerado el transporte de todas las materias primas, desde los lugares de producción (proveedores) hasta las instalaciones de HELIROMA, distinguiéndose en cada una de ellas el modo de transporte utilizado: barco o camión. Las distancias de transporte de las materias primas han sido facilitadas por HELIROMA, conociendo la localización de la planta y de las instalaciones de sus suministradores.

### 4.3. Módulo A3 - Fabricación.

En este módulo se incluye:

- El proceso de fabricación de los tubos y los accesorios.

- La producción de materiales auxiliares y su transporte a la fábrica.
- La fabricación de envases y embalajes y su transporte desde los proveedores a la planta.

Las distancias de transporte de los residuos han sido facilitadas por HELIROMA, conociendo la localización de la planta y de las instalaciones de sus gestores de residuos.

### 4.4. Módulo A4 - Transporte a cliente.

Se ha considerado el transporte de los productos estudiados, desde los lugares de producción hasta las instalaciones donde se utilizan, distinguiéndose el modo de transporte utilizado: barco o camión.

**Tabla 4-1** Parámetros del módulo A4 - Tubos PP-R 100

Parámetro	Cantidad (por ud. declarada)
Litros de combustible:	
- Gasoil en camión EURO 5 (carga útil de 29,96t)	0,04408 l/tkm
- Gasóleo pesado en barco transoceánico (43.000 TPM)	0,00296 l/tkm
Distancia media:	
- Camión	139,82 km
- Barco	3.871,63 km
Utilización de la capacidad (incluyendo el retorno en vacío)	50 %
Densidad aparente de los productos transportados	897 kg/m <sup>3</sup>
Factor de capacidad útil	0,98 t

**Tabla 4-2** Parámetros del módulo A4 - Accesorios de PP-R 100 y PP-RCT-125

Parámetro	Cantidad (por ud. declarada)
Litros de combustible:	
- Gasoil en camión EURO 5 (carga útil de 29,96t)	0,04408 l/tkm
- Gasóleo pesado en barco transoceánico (43.000 TPM)	0,00296 l/tkm
Distancia media:	
- Camión	357,80 km
- Barco	6.862,19 km
Utilización de la capacidad (incluyendo el retorno en vacío)	50 %
Densidad aparente de los productos transportados	897 kg/m <sup>3</sup>
Factor de capacidad útil	0,98 t

**Tabla 4-3** Parámetros del módulo A4 - Tubos de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV

Parámetro	Cantidad (por ud. declarada)
Litros de combustible:	
- Gasoil en camión EURO 5 (carga útil de 29,96t)	0,04408 l/tkm
- Gasóleo pesado en barco transoceánico (43.000 TPM)	0,00296 l/tkm
Distancia media:	
- Camión	623,86 km
- Barco	7.317,25 km
Utilización de la capacidad (incluyendo el retorno en vacío)	50 %
Densidad aparente de los productos transportados	-
Factor de capacidad útil	0,98 t

#### 4.5. Módulo C1 – Deconstrucción / demolición.

En el ACV se ha considerado que el módulo de deconstrucción (C1) no se considera relevante para el análisis cuantitativo. Los consumos de materia y energía para la deconstrucción y extracción de las tuberías y sus piezas auxiliares no son relevantes en el marco de la del edificio u obra civil del que forman parte.

#### 4.6. Módulo C2: Transporte hasta el lugar de tratamiento/recuperación de residuos.

Se considera que los residuos de las tuberías y sus piezas auxiliares se transportan a una distancia promedio de 50 km hasta el punto de gestión de residuos más próximo, con camiones EURO5 de 16-32 toneladas.

#### 4.7. Módulo C3 - Tratamiento de residuos, y Módulo C4 - Eliminación de residuos.

Para determinar los porcentajes de reciclado y envío a vertedero e incineración de los tubos y de los accesorios estudiados, se aplican los criterios de la Parte C del Anexo 2 V2.1 (mayo 2020) de la *Circular Footprint Formula* de la metodología de la Huella Ambiental de la Unión Europea (*RECOMENDACIÓN (UE) 2021/2279 DE LA COMISIÓN de 15 de diciembre de 2021, sobre el uso de los métodos de la huella ambiental para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida*).

Aplicando los valores indicados a la composición de tubos y accesorios, resultan los siguientes escenarios de fin de vida.

**Tabla 4-4** Parámetros del módulo C - tubos PP-R 100

Parámetro	Valor (por ud. declarada)
Demolición	Se considera que durante el proceso de deconstrucción y desmontaje de los tubos el consumo de materia y energía no es relevante en el marco de la del edificio u obra civil del que forman parte
Proceso de recogida, especificado por tipo	1 kg recogido por separado 0 kg recogidos con mezcla de residuos de construcción.
Sistema de recuperación,	0 kg para reutilización 0,183 kg de PP para reciclado

Parámetro	Valor (por ud. declarada)
especificado por tipo	0,114 kg para valorización energética
Eliminación, especificada por tipo	0,703 kg de producto o material para eliminación final en vertedero.
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.

**Tabla 4-5** Parámetros del módulo C - Accesorios de PP-R 100 y PP-RCT-125

Parámetro	Valor (por ud. declarada)
Demolición	Se considera que durante el proceso de deconstrucción y desmontaje de los tubos el consumo de materia y energía no es relevante en el marco de la del edificio u obra civil del que forman parte
Proceso de recogida, especificado por tipo	1 kg recogido por separado 0 kg recogidos con mezcla de residuos de construcción 0 kg para reutilización
Sistema de recuperación, especificado por tipo	0,138 kg de PP y 0,235 kg de latón para reciclado 0,086 kg de PP y 0,002 kg de latón para valorización energética.
Eliminación, especificada por tipo	0,529 kg de PP y 0,011 kg de latón para eliminación final en vertedero.
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.

**Tabla 4-6** Parámetros del módulo C - Tubos PP-R 100/PP-RCT-125 + FV

Parámetro	Valor (por ud. declarada)
Demolición	Se considera que durante el proceso de deconstrucción y desmontaje de los tubos el consumo de materia y energía no es relevante en el marco de la del edificio u obra civil del que forman parte
Proceso de recogida, especificado por tipo	1 kg recogido por separado 0 kg recogidos con mezcla de residuos de construcción 0 kg para reutilización

Sistema de recuperación, especificado por tipo	0,170 kg de PP para reciclado 0,106 kg de PP y 0,010 kg de fibra de vidrio para valorización energética.
Eliminación, especificada por tipo	0,653 kg de PP y 0,060 kg de fibra de vidrio para eliminación final en vertedero.
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.

#### 4.8. Módulo D - Beneficios más allá del sistema

Se ha aplicado el coeficiente de recuperación a cada residuo que es enviado a reciclado, indicado en los criterios de la Parte C del Anexo 2 V2.1 (mayo 2020) de la *Circular Footprint Formula* de la metodología de la Huella Ambiental de la Unión Europea (*RECOMENDACIÓN (UE) 2021/2279 DE LA COMISIÓN de 15 de diciembre de 2021, sobre el uso de los métodos de la huella ambiental para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida*):

- Tubos de PP-R 100 expresados para la unidad declarada (1 kg): el 90% de los 0,183 kg de PP enviados a reciclado.
- Accesorios de PP-R 100 y PP-RCT 125 expresados para la unidad declarada (1 kg): el 90% de los 0,138 kg de PP y el 100% de los 0,235 kg de latón enviados a reciclado.
- Tubos de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV expresados para la unidad declarada (1 kg): el 90% de los 0,170 kg de PP enviados a reciclado.

## 5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV.

A continuación, se incluyen los distintos parámetros ambientales obtenidos del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para la producción 1 kilogramo de cada producto estudiado.

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.

### 5.1. Impactos ambientales para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100.

**Tabla 5-1** Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fossil	2,28	2,71E-01	3,31E-02	<b>2,58</b>	5,43E-02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,91E-01	1,23E+00	-3,13E-01
GWP-biogenic	5,86E-03	1,58E-05	9,18E-05	<b>5,97E-03</b>	3,06E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,04E-07	1,90E-06	2,32E-05	-4,38E-04
GWP-luluc	1,54E-03	2,19E-06	5,57E-05	<b>1,59E-03</b>	7,21E-07	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,58E-08	1,92E-07	2,45E-06	-5,26E-05
GWP-total	2,28	2,71E-01	3,33E-02	<b>2,59</b>	5,43E-02	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,91E-01	1,23E+00	-3,14E-01
ODP	5,34E-08	6,43E-08	1,29E-09	<b>1,19E-07</b>	1,19E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,64E-09	1,87E-10	2,31E-09	-3,01E-09
AP	7,82E-03	9,41E-04	1,26E-04	<b>8,88E-03</b>	1,26E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,40E-05	3,49E-05	2,05E-04	-9,86E-04
EP-freshwater	2,63E-05	1,39E-07	9,86E-07	<b>2,75E-05</b>	2,96E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,53E-09	9,13E-09	9,11E-08	-3,09E-06
EP-marine	1,39E-03	3,01E-04	2,30E-05	<b>1,72E-03</b>	3,15E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,68E-06	1,73E-05	1,01E-04	-1,71E-04
EP-terrestrial	1,57E-02	3,31E-03	2,48E-04	<b>1,92E-02</b>	3,50E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	8,45E-05	1,87E-04	1,03E-03	-1,86E-03
POCP	6,86E-03	9,03E-04	1,26E-04	<b>7,89E-03</b>	8,93E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,30E-05	4,43E-05	3,04E-04	-9,40E-04
ADP-minerals&metals <sup>2</sup>	6,68E-08	1,18E-08	2,01E-09	<b>8,06E-08</b>	1,24E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,00E-10	4,21E-10	6,90E-09	1,03E-09
ADP-fossil <sup>2</sup>	74,82	3,83	8,20E-01	<b>79,47</b>	7,25E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,77E-02	1,59E-02	1,81E-01	-11,13
WDP <sup>2</sup>	1,56	-3,66E-04	2,34E-02	<b>1,58</b>	-7,14E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	-9,34E-06	4,25E-04	1,23E-03	-2,18E-01

**GWP - total (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq.):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq.):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg PO4 eq.):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq.):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq.):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP (kg NMVOC eq.):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq.):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m3 eq.):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

**Tabla 5-2** Parámetros que describen los impactos ambientales adicionales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	7,60E-08	2,02E-08	1,23E-09	<b>9,75E-08</b>	2,37E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,16E-10	1,30E-10	4,17E-09	-1,08E-08
IRP <sup>1</sup>	1,42E-01	1,67E-02	1,39E-03	<b>1,60E-01</b>	3,17E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,25E-04	1,69E-05	4,88E-04	-4,81E-03
ETP-fw <sup>2</sup>	7,64	1,56	2,21E-01	<b>9,41</b>	2,56E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,97E-02	5,08E-02	1,01E+00	-4,19E-01
HTP-c <sup>2</sup>	1,99E-10	2,18E-11	5,55E-12	<b>2,26E-10</b>	7,20E-12	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,57E-13	5,08E-12	1,80E-10	-2,09E-11
HTP-nc <sup>2</sup>	7,40E-09	2,54E-09	1,76E-10	<b>1,01E-08</b>	3,04E-10	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,48E-11	2,40E-10	2,26E-09	-7,41E-10
SQP <sup>2</sup>	6,55	1,03E-02	2,92E-02	<b>6,59</b>	1,92E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,63E-04	1,32E-03	7,79E-02	-6,73E-02

**PM (Incidencia de enfermedades):** Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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.*



## 5.2. Impactos ambientales para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R 100 y PP-RCT 125

**Tabla 5-3** Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R 100 y PP-RCT 125.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fossil	2,91	2,88E-01	3,02E-02	<b>3,23</b>	1,10E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,19E-01	9,25E-01	-1,41
GWP-biogenic	9,36E-03	1,67E-05	4,88E-04	<b>9,87E-03</b>	6,21E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,04E-07	1,45E-06	1,74E-05	-5,10E-03
GWP-luluc	3,92E-03	2,69E-06	1,46E-04	<b>4,07E-03</b>	1,38E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,58E-08	1,45E-07	1,85E-06	-2,66E-03
GWP-total	2,93	2,88E-01	3,08E-02	<b>3,25</b>	1,10E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,19E-01	9,25E-01	-1,42
ODP	1,07E-07	6,72E-08	2,16E-09	<b>1,76E-07</b>	2,43E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,64E-09	1,43E-10	1,74E-09	-6,57E-08
AP	1,03E-01	2,35E-03	1,44E-04	<b>1,06E-01</b>	2,25E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,40E-05	2,64E-05	1,54E-04	-9,34E-02
EP-freshwater	4,51E-04	1,50E-07	1,79E-06	<b>4,53E-04</b>	5,93E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,53E-09	6,90E-09	6,86E-08	-4,12E-04
EP-marine	5,68E-03	6,41E-04	3,31E-05	<b>6,35E-03</b>	5,66E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,68E-06	1,31E-05	7,64E-05	-4,54E-03
EP-terrestrial	7,89E-02	7,10E-03	3,49E-04	<b>8,64E-02</b>	6,29E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	8,45E-05	1,41E-04	7,80E-04	-6,53E-02
POCP	2,35E-02	1,86E-03	1,39E-04	<b>2,55E-02</b>	1,61E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,30E-05	3,35E-05	2,29E-04	-1,82E-02
ADP-minerals&metals <sup>2</sup>	2,45E-03	1,11E-08	5,29E-09	<b>2,45E-03</b>	2,81E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,00E-10	3,17E-10	5,19E-09	-2,32E-03
ADP-fossil <sup>2</sup>	68,16	4,02	5,73E-01	<b>72,76</b>	1,48	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,77E-02	1,21E-02	1,37E-01	-20,99
WDP <sup>2</sup>	2,81	-3,87E-04	1,73E-02	<b>2,83</b>	-1,45E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	-9,34E-06	3,21E-04	9,26E-04	-1,75

**GWP - total (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg PO4 eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP (kg NMVOC eq):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m3 eq):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

**Tabla 5-4** Parámetros que describen los impactos ambientales adicionales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R 100 y PP-RCT 125.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	2,64E-07	1,94E-08	2,98E-09	<b>2,86E-07</b>	5,25E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,16E-10	1,02E-10	3,14E-09	-2,05E-07
IRP <sup>1</sup>	1,85E-01	1,75E-02	1,91E-03	<b>2,04E-01</b>	6,44E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,25E-04	1,34E-05	3,69E-04	-7,86E-02
ETP-fw <sup>2</sup>	813,49	1,58	4,65E-01	<b>815,54</b>	5,32E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,97E-02	4,24E-02	7,60E-01	-766,99
HTP-c <sup>2</sup>	1,84E-08	2,68E-11	1,01E-11	<b>1,84E-08</b>	1,38E-11	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,57E-13	3,83E-12	1,35E-10	-1,73E-08
HTP-nc <sup>2</sup>	1,33E-06	2,45E-09	3,42E-10	<b>1,33E-06</b>	6,70E-10	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,48E-11	1,81E-10	1,70E-09	-1,25E-06
SQP <sup>2</sup>	31,97	1,08E-02	7,65	<b>39,63</b>	3,91E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,63E-04	1,23E-03	5,91E-02	-25,86

**PM (Incidencia de enfermedades):** Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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.*

### 5.3. Impactos ambientales para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV.

**Tabla 5-5** Parámetros que describen los impactos ambientales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fossil	2,28	2,88E-01	3,38E-02	<b>2,60</b>	1,50E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,71E-01	1,14E+00	-2,91E-01
GWP-biogenic	5,93E-03	1,68E-05	9,24E-05	<b>6,04E-03</b>	8,57E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,04E-07	1,93E-06	2,35E-05	-4,07E-04
GWP-luluc	1,63E-03	2,33E-06	5,58E-05	<b>1,69E-03</b>	1,74E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,58E-08	1,80E-07	2,40E-06	-4,88E-05
GWP-total	2,29	2,88E-01	3,39E-02	<b>2,61</b>	1,51E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,91E-03	2,71E-01	1,14	-2,92E-01
ODP	6,42E-08	6,84E-08	1,36E-09	<b>1,34E-07</b>	3,38E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,64E-09	1,91E-10	2,20E-09	-2,80E-09
AP	8,49E-03	1,00E-03	1,28E-04	<b>9,62E-03</b>	2,51E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,40E-05	3,30E-05	1,93E-04	-9,16E-04
EP-freshwater	3,06E-05	1,47E-07	9,98E-07	<b>3,18E-05</b>	8,03E-08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,53E-09	8,56E-09	8,85E-08	-2,87E-06
EP-marine	1,53E-03	3,21E-04	2,35E-05	<b>1,88E-03</b>	6,41E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,68E-06	1,63E-05	9,55E-05	-1,59E-04
EP-terrestrial	1,72E-02	3,53E-03	2,54E-04	<b>2,10E-02</b>	7,11E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	8,45E-05	1,76E-04	9,75E-04	-1,73E-03
POCP	7,09E-03	9,61E-04	1,28E-04	<b>8,18E-03</b>	1,83E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,30E-05	4,19E-05	2,87E-04	-8,73E-04
ADP-minerals&metals <sup>2</sup>	1,76E-06	1,25E-08	2,01E-09	<b>1,78E-06</b>	4,46E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,00E-10	3,95E-10	6,43E-09	9,61E-10
ADP-fossil <sup>2</sup>	71,49	4,08	8,33E-01	<b>76,40</b>	2,05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,77E-02	1,59E-02	1,73E-01	-10,34
WDP <sup>2</sup>	1,49	-3,90E-04	2,37E-02	<b>1,51</b>	-2,00E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	-9,34E-06	3,96E-04	1,15E-03	-2,02E-01

**GWP - total (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc (kg CO2 eq.):** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP (kg CFC-11 eq):** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP (mol H+ eq):** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater (kg PO4 eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine (kg N eq):** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial (mol N eq):** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP (kg NMVOC eq):** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals (kg Sb eq):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil (MJ, v.c.n):** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP (m3 eq):** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.

**Tabla 5-6** Parámetros que describen los impactos ambientales adicionales definidos en la Norma UNE-EN 15804 para la producción de 1 kilogramo de PP-R 100 FV y PP-RCT 125+FV.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	8,01E-08	2,15E-08	1,27E-09	<b>1,03E-07</b>	8,10E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,16E-10	1,48E-10	3,95E-09	-1,00E-08
IRP <sup>1</sup>	1,49E-01	1,77E-02	1,42E-03	<b>1,68E-01</b>	8,93E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,25E-04	2,03E-05	4,73E-04	-4,46E-03
ETP-fw <sup>2</sup>	8,75	1,66	2,25E-01	<b>10,63</b>	7,59E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	3,97E-02	4,89E-02	9,42E-01	-3,89E-01
HTP-c <sup>2</sup>	3,33E-10	2,33E-11	5,63E-12	<b>3,62E-10</b>	1,74E-11	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,57E-13	4,78E-12	1,67E-10	-1,94E-11
HTP-nc <sup>2</sup>	1,66E-08	2,71E-09	1,81E-10	<b>1,95E-08</b>	1,03E-09	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	6,48E-11	2,25E-10	2,10E-09	-6,88E-10
SQP <sup>2</sup>	6,73	1,10E-02	2,94E-02	<b>6,77</b>	5,45E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,63E-04	2,98E-03	8,30E-02	-6,25E-02

**PM (Incidencia de enfermedades):** Potencial de incidencia de enfermedades debidas a las emisiones de materia particulada; **IRP (kBq U235 eq):** Eficiencia de exposición del potencial humano relativo al U235; **ETP-fw (CTUe):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - agua dulce; **HTP-c (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos cancerígenos; **HTP-nc (CTUh):** Potencial comparativo de unidad tóxica para los ecosistemas - efectos no cancerígenos; **SQP (Pt):** 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.*

#### 5.4. Uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100.

Tabla 5-7 Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	3,13	5,88E-03	3,22E-02	<b>3,17</b>	1,02E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,50E-04	3,65E-04	1,76E-03	-1,22E-01
PERM	9,23E-01	8,38E-04	2,68E-03	<b>9,26E-01</b>	1,44E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,14E-05	4,14E-05	2,64E-04	-8,51E-03
PERT	4,05	6,72E-03	3,49E-02	<b>4,10</b>	1,17E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,71E-04	4,06E-04	2,02E-03	-1,30E-01
PENRE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRM	78,14	3,89	9,00E-01	<b>82,93</b>	7,37E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,70E-02	1,91E-01	-11,59
PENRT	78,14	3,89	9,00E-01	<b>82,93</b>	7,37E-01	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,70E-02	1,91E-01	-11,59
SM	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	5,33E-03	1,94E-04	1,03E-04	<b>5,63E-03</b>	3,42E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,94E-06	6,06E-05	2,52E-04	-5,06E-04

**PERE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente

### 5.5. Uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R 100/PP-RCT 125

**Tabla 5-8** Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R 100/PP-RCT 125.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	6,41	6,07E-03	1,44E+00	<b>7,86</b>	2,11E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,50E-04	2,76E-04	1,33E-03	-3,97
PERM	8,19E-01	8,62E-04	9,52E-01	<b>1,77</b>	2,97E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,14E-05	3,17E-05	2,03E-04	-1,45E-01
PERT	7,23	6,93E-03	2,40	<b>9,64</b>	2,41E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,71E-04	3,08E-04	1,54E-03	-4,12
PENRE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRM	74,36	4,09	6,55E-01	<b>79,11</b>	1,50	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,29E-02	1,44E-01	-24,91
PENRT	74,36	4,09	6,55E-01	<b>79,11</b>	1,50	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,29E-02	1,44E-01	-24,91
SM	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	5,60E-02	2,00E-04	5,48E-04	<b>5,67E-02</b>	7,03E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,94E-06	4,56E-05	1,90E-04	-4,98E-02

**PERE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente

## 5.6. Uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100/PP-RCT 125 + FV

**Tabla 5-9** Parámetros que describen el uso de recursos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	3,24	6,26E-03	3,25E-02	<b>3,28</b>	2,98E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,50E-04	3,48E-04	1,73E-03	-1,13E-01
PERM	9,33E-01	8,92E-04	2,70E-03	<b>9,36E-01</b>	4,21E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,14E-05	4,25E-05	2,54E-04	-7,90E-03
PERT	4,17	7,15E-03	3,52E-02	<b>4,22</b>	3,40E-03	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	1,71E-04	3,91E-04	1,99E-03	-1,21E-01
PENRE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRM	74,98	4,14	9,14E-01	<b>80,04</b>	2,08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,69E-02	1,82E-01	-10,77
PENRT	74,98	4,14	9,14E-01	<b>80,04</b>	2,08	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	9,93E-02	1,69E-02	1,82E-01	-10,77
SM	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	6,55E-03	2,06E-04	1,05E-04	<b>6,86E-03</b>	9,89E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	4,94E-06	5,64E-05	2,35E-04	-4,70E-04

**PERE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE (MJ, v.c.n.):** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM (MJ, v.c.n.):** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT (MJ, v.c.n.):** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM (kg):** Uso de materiales secundarios; **RSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF (MJ, v.c.n.):** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW (m³):** Uso neto de recursos de agua corriente

### 5.7. Categoría de residuos.

**Tabla 5-10** Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	6,58E-06	1,01E-05	1,63E-07	<b>1,68E-05</b>	1,00E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,57E-07	1,79E-07	1,31E-06	-3,83E-07
NHWD	2,74E-02	2,01E-04	7,90E-04	<b>2,84E-02</b>	4,10E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,13E-06	4,53E-03	2,12E-01	-2,76E-03
RWD	9,89E-05	2,74E-05	1,14E-06	<b>1,28E-04</b>	5,22E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,00E-07	1,76E-08	7,63E-07	-4,20E-06

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

**Tabla 5-11** Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R-100/PP-RCT 125.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	6,94E-04	9,45E-06	5,31E-07	<b>7,04E-04</b>	2,31E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,57E-07	1,35E-07	9,87E-07	-6,55E-04
NHWD	4,36E-01	2,15E-04	1,22E-03	<b>4,37E-01</b>	8,26E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,13E-06	4,96E-03	1,70E-01	-3,92E-01
RWD	1,31E-04	2,88E-05	1,75E-06	<b>1,62E-04</b>	1,06E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,00E-07	1,43E-08	5,77E-07	-5,79E-05

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

**Tabla 5-12** Parámetros que describen las categorías de residuos para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	8,87E-06	1,07E-05	1,73E-07	<b>1,98E-05</b>	3,71E-06	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	2,57E-07	1,69E-07	1,23E-06	-3,56E-07
NHWD	3,86E-02	2,14E-04	7,99E-04	<b>3,96E-02</b>	1,13E-04	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	5,13E-06	1,55E-02	2,58E-01	-2,57E-03
RWD	1,05E-04	2,92E-05	1,17E-06	<b>1,35E-04</b>	1,47E-05	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	7,00E-07	2,39E-08	7,36E-07	-3,91E-06

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



## 5.8. Flujos de salida.

**Tabla 5-13** Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	0,00	0,00	2,33E-02	<b>2,33E-02</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	1,83E-01	0,00	0,00
MER	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	1,14E-01	0,00	0,00
EE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00

**CRU (kg):** Componentes para su reutilización; **MFR (kg):** Materiales para el reciclaje; **MER (kg):** Materiales para valorización energética; **EE (MJ):** Energía exportada

**Tabla 5-14** Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 kilogramo de accesorios de PP-R-100/PP-RCT 125.

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	0,00	0,00	2,11E-02	<b>2,11E-02</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	3,73E-01	0,00	0,00
MER	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	8,78E-02	0,00	0,00
EE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00

**CRU (kg):** Componentes para su reutilización; **MFR (kg):** Materiales para el reciclaje; **MER (kg):** Materiales para valorización energética; **EE (MJ):** Energía exportada

**Tabla 5-15** Parámetros que describen los flujos de salida para la producción de 1 kilogramo de tubo de PP-R 100 + FV y PP-RCT 125 + FV

Parámetro	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
CRU	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	0,00	0,00	4,80E-02	<b>4,80E-02</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	1,70E-01	0,00	0,00
MER	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	1,16E-01	0,00	0,00
EE	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNE	MNR	0,00	0,00	0,00	0,00

**CRU (kg):** Componentes para su reutilización; **MFR (kg):** Materiales para el reciclaje; **MER (kg):** Materiales para valorización energética; **EE (MJ):** Energía exportada

## 6. Información ambiental adicional.

### 6.1. Emisiones al aire interior.

El fabricante declara que los tubos de PP y los accesorios de PP no generan emisiones al aire interior, durante su vida útil.

### 6.2. Liberación al suelo y al agua.

El fabricante declara que los tubos de PP y los accesorios de PP no generan emisiones al suelo o al agua, durante su vida útil.

### 6.3. Información sobre el contenido de carbono biogénico.

El fabricante declara que los productos estudiados no contienen materiales con carbono biogénico.

El embalaje de los tubos y accesorios de PE y PP fabricados por HELIROMA es inferior al 5% del peso total del producto final correspondiente, por lo que, siguiendo las indicaciones de la norma de referencia, se omite la declaración del contenido de carbono biogénico del embalaje.

## Referencias

- [1] 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.
- [2] Reglas Generales del Programa GlobalEPD, 2ª revisión. AENOR. Febrero de 2016.
- [3] Norma UNE-EN ISO 14025:2010. Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos. (ISO 14025:2006).
- [4] Norma 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] Norma 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] Informe del Análisis del ciclo de vida para la DAP de tuberías de polipropileno y sus piezas auxiliares de polipropileno; y tuberías de multicapa polietileno resistente a temperatura y sus accesorios de polifenilsulfona (PPSU) de HELIROMA S.A. Redactado por Abaleo S.L. Octubre 2022. Versión 5.
- [7] Base de datos Ecoinvent 3.8 (noviembre 2021).
- [8] Metodologías de evaluación de impacto ambiental aplicadas mediante SimaPro 9.4.0.2

## Índice

---

1. Información general .....	3
2. El producto .....	5
3. Información sobre el ACV .....	9
4. Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional. ....	12
5. Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV. ....	15
6. Información ambiental adicional.....	26
Referencias.....	27

# AENOR



Una declaración ambiental verificada

# GlobalEPD