



## **AUTODECLARACION AMBIENTAL DE PRODUCTO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGON PREFABRICADO PARA FORJADOS**

Versión: septiembre 2020

## INDICE

1. INFORMACION GENERAL.....	4
1.1. Identificación y descripción de la organización que elabora la declaración.....	4
1.2. Identificación del producto.....	4
1.3. Unidad Declarada.....	4
1.4. Conformidad.....	4
1.5. Identificación de las Reglas de Categoría de Producto.....	4
1.6. Fecha de emisión de la declaración y periodo de validez.....	5
1.7. Módulos de información.....	5
1.8. Representatividad de la DAP.....	5
2. INFORMACIÓN RELATIVA AL PRODUCTO.....	6
2.1. Descripción del producto.....	6
2.2. El proceso de producción.....	10
2.3. Uso previsto del producto.....	10
2.4. Componentes del producto.....	10
3. RESULTADOS DEL ANALISIS DEL CICLO DE VIDA.....	11
3.1. Límites del sistema.....	11
3.2. Declaración de los parámetros ambientales derivados del ACV.....	13
3.3. Uso de recursos.....	14
3.4. Categorías de residuos y flujos de salida.....	15
4. REFERENCIAS.....	15
ANEXO. EMPRESAS PARTICIPANTES.....	16

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:**



Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón  
C/ Diego de León, 47  
Edificio Melior  
28006 – MADRID  
Teléfono: 91 323 82 75  
[www.andece.org](http://www.andece.org)  
[andece@andece.org](mailto:andece@andece.org)

---

**Estudio de ACV:**



ABALEO, S.L.  
C/ Poza de la Sal, 8 -3º A  
28031 - MADRID  
Teléfono: 644 139 067  
[www.abaleo.es](http://www.abaleo.es)

Una Declaración Ambiental de Producto (DAP) plasma, en un documento verificado por una tercera parte independiente, los resultados de esa evaluación ambiental objetiva. El contenido de esa DAP y los detalles de lo que hay que considerar en el estudio de ACV correspondiente vendrá definido bien en una norma, en este caso en la UNE-EN 16757:2018 que a su vez se referencia en la norma europea UNE-EN 15804:2012+A1:2014, que establece unas reglas de categoría de producto (RCP) comunes para el sector de la construcción. De esta forma, la DAP proporcionará un perfil ambiental basado en datos cuantificados y verificables, empleando una serie de categorías de impacto normalizadas (indicadores de impacto ambiental, indicadores de consumo de recursos, desechos y flujos de salida) cuyos valores obtenidos son los que aparecen en las siguientes [tablas](#).

Por otro lado, una Autodeclaración Ambiental de Producto (ADAP) resulta del mismo proceso que una DAP, pero sin la intervención posterior de un organismo externo reconocido (llamados también Administradores de Programas Ambientales) que haga una verificación, consistente en una revisión profunda del proceso realizado por el consultor para que la información ofrezca las garantías suficientes de calidad requeridas.

## **1. INFORMACION GENERAL**

### **1.1. Identificación y descripción de la organización que elabora la declaración**

La Autodeclaración Ambiental de Producto (ADAP) de los elementos estructurales prefabricados de hormigón para forjados ha sido elaborada por la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (ANDECE), organización sin ánimo de lucro que representa a los fabricantes nacionales de elementos prefabricados de hormigón.

### **1.2. Identificación del producto**

Elementos estructurales de forjados de hormigón prefabricado, de los fabricantes asociados a la Asociación Nacional de la Industrial de Prefabricado de Hormigón (ANDECE) que han participado en este proyecto.

### **1.3. Unidad Declarada**

Unidad declarada: 1.000 kg (1 tonelada) de elementos estructurales de forjados de hormigón prefabricado, con una vida útil media de referencia de 50 años.

Para transformar la unidad funcional de una tonelada de elemento estructural de forjado a otras unidades, como m<sup>2</sup> o ml, es preciso emplear un factor de conversión, en función del peso, la longitud y el espesor que quiera evaluarse.

### **1.4. Conformidad**

Esta ADAP ha sido desarrollada de acuerdo con las Normas [UNE-EN 15804:2012+A1:2014](#) y [UNE-EN 16757:2018](#).

### **1.5. Identificación de las Reglas de Categoría de Producto**

- Título descriptivo de la RCP: EN 16757. Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Product Category Rules for concrete and concrete elements. Junio 2017
- Panel que aprobó esta RCP: CEN. COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN.
- Fecha y código de registro de la RCP: Junio 2017; EN 16757:2017 E
- Número de versión de la RCP: 1.
- Fecha de aprobación de la RCP: 11 Mayo 2017
- RCP válida hasta: las normas europeas de CEN se revisan en un periodo máximo de 5 años.

### 1.6. Fecha de emisión de la declaración y periodo de validez

La ADAP se emite con fecha 21 de junio de 2018, teniendo un periodo de validez de 5 años (hasta el 20 de junio de 2023, inclusive).

Dentro de este plazo, se podría proceder a una verificación independiente de la Declaración y de los datos, por parte de un Administrador de Programa de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 14025:2010, para lo cual se podría revisar toda la información y los procesos realizados por ANDECE y ABALEO en este proyecto.

### 1.7. Módulos de información

Esta ADAP considera el alcance “de la cuna a la puerta” incluyendo todas las etapas del ciclo de vida del producto hasta la puerta de la fábrica como producto terminado (módulos A1, A2 y A3).

En esta ADAP no se incluyen las etapas de Construcción (módulos A4 y A5), Uso (B1-B5) y Fin de Vida (C1-C4).

El periodo de “cuna a puerta” sólo cubre la parte inicial del proceso, siendo el más habitual de los productos de construcción ya que en la mayoría de los casos son componentes que quedan integrados dentro de sistemas constructivos dentro del edificio o de la infraestructura, que es sobre la que es más razonable analizar todo el ciclo de vida. En el caso de los elementos prefabricados de hormigón, no se cuantifican así algunas de las características diferenciadoras como la mayor durabilidad, la inercia térmica o su potencial de reciclabilidad/reutilización al final de su vida útil, que se analizarían en el caso de abordar el ciclo de vida completo. Por tanto, cabe pensar que en próximos estudios sea recomendable hacer un análisis de ciclo de vida completo para poner en valor dichas ventajas atendiendo a su comportamiento medioambiental.

### 1.8. Representatividad de la DAP

Las declaraciones medias sectoriales han sido elaboradas con la participación de las [fábricas de prefabricados de hormigón asociadas a ANDECE que han participado en este proyecto](#). Los datos de

inventario considerados representan a un 35,17% aproximado de la producción de ese tipo de elementos estructurales de hormigón prefabricado para forjados en España.

NOTA: El valor de representatividad es estimado, y se ha determinado según el grado de representación de las empresas asociadas de ANDECE con respecto a la producción nacional (60%) y a su vez, del número de empresas que han participado en este estudio (58,62%).

Los datos de inventario han sido recopilados mediante cuestionarios enviados a los fabricantes participantes de cada tipo de elemento estructural. Estos datos alcanzan a su vez a la totalidad de los procesos de fabricación, desde el mezclado del hormigón, el vertido y curado, y la posterior producción particularizada del elemento estructural para forjados considerado.

Los datos de inventario corresponden al año 2016.

## **2. INFORMACIÓN RELATIVA AL PRODUCTO**

### **2.1. Descripción del producto**

En esta ADAP se incluyen los siguientes elementos:

#### **Placas alveolares (norma UNE-EN 1168)**

Consiste en un elemento monolítico, generalmente pretensado, con un canto total constante, dividido en una placa superior e inferior (denominadas alas), unidas por almas verticales, formando así alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presenta un eje vertical simétrico. Los elementos se producen en fábrica por extrusión, encofrado deslizante o moldeo. Durante la fase de producción o posteriormente, se pueden hacer placas accesorias (elementos estrechos de placa) y huecos a las placas alveolares. Los cantos estándar de la placa alveolar varían entre 12 cm y 50 cm, aunque han llegado ya a alcanzarse cantos de 1 metro. Su anchura estándar es 1,20 m.



### Losas macizas (sin norma)

A diferencia de las losas alveolares, son elementos de hormigón armado y/o pretensado sin ningún aligeramiento. Los fabricantes adaptan los elementos a los requerimientos mecánicos y geométricos del forjado o cubierta. Con perfil machihembrado a ambos lados, para permitir el encaje de unas piezas en otras. Pueden completarse en obra con una capa de hormigón in situ y/o con el acabado superficial final (laminado de madera, pintura, etc.). Tiene la limitación del peso (piezas de anchura máxima hasta 4 m), pero resulta una alternativa válida para los forjados resueltos completamente in situ.

### Viguetas (norma UNE-EN 15037-1)

Son el elemento resistente mientras que las bovedillas tienen una función aligerante y/o colaboradora con las viguetas. Se distinguen entre:

- Viguetas armadas: solamente se prefabrica en hormigón la zapatilla inferior sobre la que quedará anclada la armadura básica electrosoldada en celosía.
- Viguetas pretensadas: podemos diferenciar dos tipos de viguetas pretensadas, autorresistente y semirresistente:
  - Autorresistente (o autoportante): aquella que, sin apuntalar, es capaz de aguantar su peso propio, el de la bovedilla y el de la capa de compresión. Son viguetas con mayor grado de industrialización, que además están armadas en la parte superior. Se fabrican viguetas de 18 y 22 cm de canto aprox., permitiendo alturas totales de forjado que llegan a los 35 cm y longitudes entre 3 y 6 m. Una variante de la vigueta maciza autorresistente, es la vigueta tubular. Suelen tener cantos entre 20 y 30 cm.

- Semirresistente: este tipo de vigueta se comporta en el conjunto del forjado de una manera más monolítica, ya que el hormigón de la capa de compresión enlaza bien y forma un cuerpo con la semivigueta, mediante los conectores que favorecen dicha adherencia. Se fabrican viguetas de 11 y 15 cm de canto aprox., para alturas de forjado terminado de hasta 35 cm.



### **Prelosas (norma UNE-EN 13747)**

Elemento prefabricado superficial compuesto por una lámina inferior de hormigón de espesor constante y nervios en el sentido longitudinal de la misma, destinada a servir de encofrado para la losa que posteriormente se hormigonará in situ. Una vez endurecido el hormigón, conformará la placa compuesta con la prelosa. Pueden ser armadas o pretensadas:

- Prelosas armadas: losa de hormigón con armadura básica electrosoldada en celosía, generalmente en la dirección longitudinal para aportar resistencia y rigidez en situaciones transitorias. El espesor de la losa oscila desde los 6 hasta los 20 cm y una anchura estándar de 120 cm, para forjados de hasta 50 cm de canto.
- Prelosas pretensadas: losas con dos o más nervios rigidizadores continuos, generalmente en la dirección longitudinal para aportar resistencia y rigidez en situaciones transitorias. Los anchos suelen ser de 600 mm o de 1.200 mm.



### Elementos nervados para forjados (norma UNE-EN 13224)

Están compuestos por una placa superior y un nervio (en “T”) o generalmente dos nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también pueden constar de una placa inferior y nervios transversales. De aplicación en aquellos espacios donde se requiera alcanzar unas luces relativamente importantes (hasta 30 m aprox.). Puede colocarse con y sin losa de hormigón in situ. La anchura estándar es de 3 – 4 m y los cantos variables, desde 30 cm hasta 1 m aprox.



Los elementos prefabricados de hormigón para forjados y cubiertas, especialmente en edificación, representan uno de los grupos de productos más conocidos y de uso más extendido dentro de la prefabricación, siendo además uno de los sistemas constructivos más controlados y regulados.

Siendo el forjado la estructura superficial horizontal que constituye la base resistente de pisos y algunos faldones de cubiertas, podemos clasificar los elementos prefabricados de hormigón para forjados según su disposición estructural, en forjados unidireccionales o forjados bidireccionales.

Casi siempre son el resultado de complementar la resistencia de un elemento prefabricado de hormigón, con otro hormigón vertido in situ sobre él. Se obtiene así un conjunto parcialmente prefabricado, o semiprefabricado, cuyo análisis es más complejo que el de las piezas constituidas por un solo hormigón [+]

## 2.2. El proceso de producción

En el proceso de fabricación de elementos estructurales de forjados se distinguen las siguientes etapas, que se han incluido en el análisis de ciclo de vida:

- A1 Obtención y preparación de materias primas

El proceso de fabricación de los elementos estructurales para forjados comienza con la extracción y producción de las materias primas. Las materias primas principales son el cemento, los áridos y el acero de armado.

- A2 Transporte a fábrica

Las materias primas se trasladan a fábrica mediante transporte por carretera.

- A3 Fabricación

En esta etapa se prepara el hormigón y se vierte sobre los moldes en los que se ha colocado la armadura. Posteriormente se realiza el curado y el desmoldeo de la pieza. Finalmente, la pieza se almacena hasta su expedición.

## 2.3. Uso previsto del producto

Todos los elementos se destinan fundamentalmente como componentes de forjados de edificios.

## 2.4. Componentes del producto

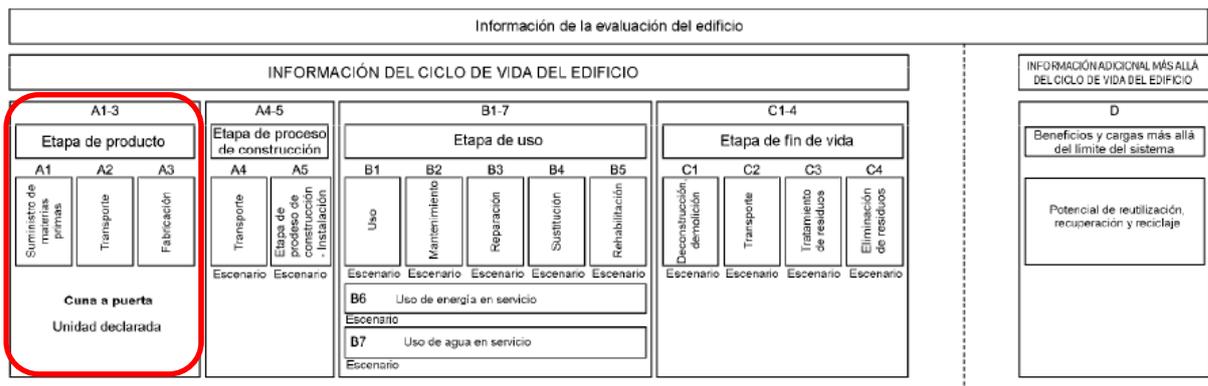
La composición de los elementos estructurales de forjados de hormigón prefabricado incluidos en esta ADAP es la siguiente:

Componentes	Kg / ud funcional	% en peso total	Observaciones
Áridos	0,79	78,61 %	-
Cemento	0,15	14,70 %	Ninguno de los componentes del producto final se incluye en la "Candidate list of substances of very high concern for authorisation", según se especifica en las DAPs del Cemento CEM I, II y III de GlobalEPD
Acero	0,02	2,53 %	Ninguno de los componentes del producto final de acero se incluye en la "Lista candidata de sustancias muy preocupantes sometidas a autorización".

Los elementos estructurales de forjados de hormigón prefabricado no tienen materiales/sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente, que sean carcinogénicas, mutagénicas o tóxicas para la reproducción (CMR), alergógenas, PBT5 o vPvB6.

Ninguno de los componentes del producto final se incluye en la “Candidate list of substances of very high concern for authorisation”.

### 3. RESULTADOS DEL ANALISIS DEL CICLO DE VIDA



Módulos de información incluidos en la DAP

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

#### 3.1. Límites del sistema

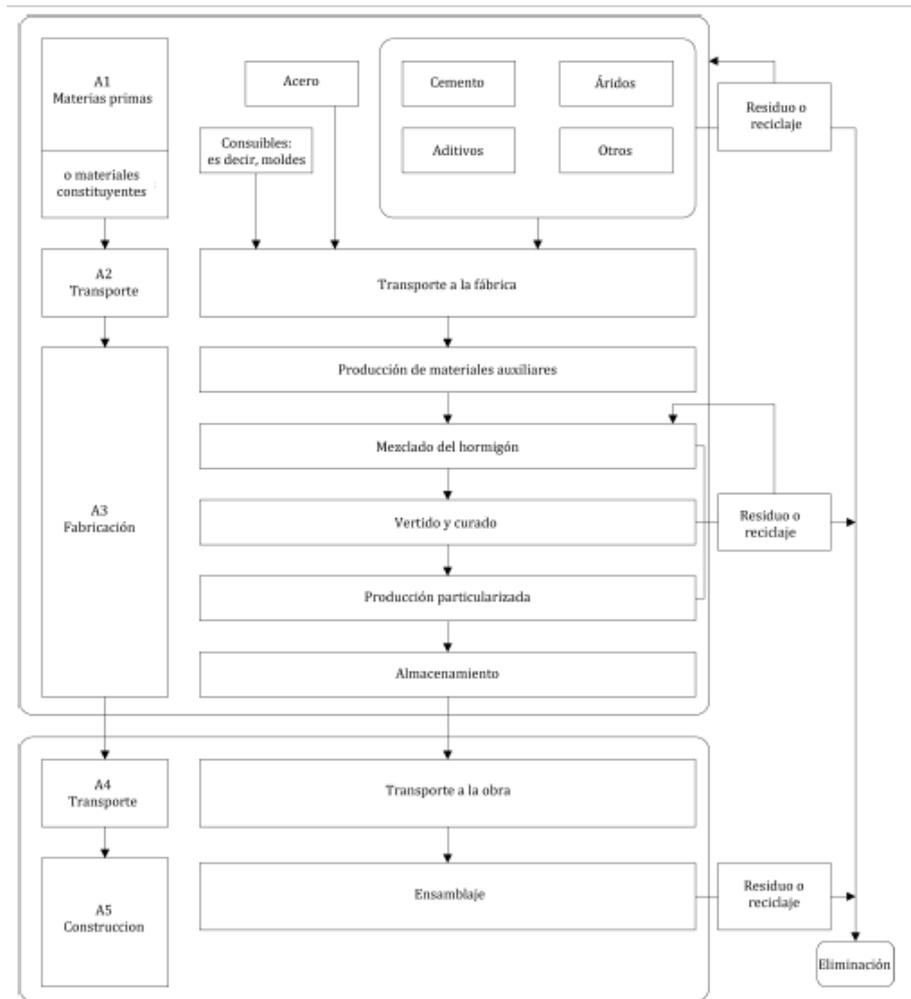
Las Declaraciones elaboradas según las Reglas de Categoría de Producto de Prefabricados de Hormigón se basan en módulos de información definidos en la Norma UNE-EN 15804. Concretamente se incluye la etapa de producto: módulos A1-A3.

El análisis de ciclo de vida se ha basado en datos propios de las fábricas, recogidos mediante cuestionarios enviados a los fabricantes participantes asociados a ANDECE. En caso en que se haya recurrido a datos procedentes de terceros, éstos provienen de la base de datos ECOINVENT 3.4, que es la versión más actualizada en el momento de hacer el estudio.

En el ACV se ha estudiado más del 99% en peso de los materiales empleados en la fabricación de los elementos estructurales de forjados de hormigón prefabricado. No se han incluido en el ACV:

- Todos aquellos equipos cuya vida útil es mayor de 3 años, ni 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.

Los límites del sistema estudiado en el Análisis de Ciclo de Vida se han definido siguiendo los criterios establecidos en el RCP. Se resumen en el esquema siguiente:



**Figura 2.** Límites de sistema. Fuente: Tabla 4 UNE-EN 16757.

### 3.2. Declaración de los parámetros ambientales derivados del ACV

A continuación, se incluyen los distintos parámetros ambientales derivados del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para esta categoría de producto.

**Tabla 1. Parámetros que describen los impactos ambientales**

CATEGORIA DE IMPACTO	PARAMETRO	UNIDAD	ETAPA DEL CICLO DE VIDA			
			ETAPA DE PRODUCTO			
			A1	A2	A3	A1-A3
 Calentamiento global	Potencial de calentamiento global	kg CO2 eq	1,40E+02	8,12E+00	2,57E+00	1,51E+02
 Agotamiento de la capa de ozono	Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico	kg CFC 11 eq	1,33E-05	1,52E-06	8,54E-07	1,57E-05
 Acidificación del suelo y el agua	Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua	kg SO2 eq	3,67E-01	2,83E-02	1,72E-02	4,12E-01
 Eutrofización	Potencial de eutrofización	kg (PO4)eq	9,02E-02	5,33E-03	1,65E-03	9,72E-02
 Formación de ozono fotoquímico	Potencial de formación de ozono troposférico	kg Etileno eq	3,54E-02	1,04E-03	5,08E-04	3,70E-02
 Agotamiento de recursos abióticos - elementos	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles	kg Sb eq	-4,76E-04	3,03E-08	4,68E-07	-4,76E-04
 Agotamiento de recursos abióticos – comb. fósiles	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles	Mj valor calorífico neto	1,09E+03	1,18E+02	6,73E+01	1,27E+03

Leyenda: A1. Suministro de materias primas. A2. Transporte. A3. Fabricación

Nota: datos obtenidos del análisis de impactos con la metodología CML-IA baseline V3.05 / EU25, con el programa SimaPro.

### 3.3. Uso de recursos

**Tabla 2. Parámetros que describen el uso de recursos**

PARAMETRO	UNIDAD	ETAPA DEL CICLO DE VIDA			
		ETAPA DE PRODUCTO			
		A1	A2	A3	A1-A3
 Uso de energía primaria renovable, excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	Mj valor calorífico neto	3,48E+01	0,00E+00	0,00E+00	3,48E+01
 Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	Mj valor calorífico neto	2,96E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,96E+01
 Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	Mj valor calorífico neto	6,45E+01	0,00E+00	0,00E+00	6,45E+01
 Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	Mj valor calorífico neto	9,21E+02	0,00E+00	0,00E+00	9,21E+02
 Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima	Mj valor calorífico neto	2,41E+02	0,00E+00	0,00E+00	2,41E+02
 Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima)	Mj valor calorífico neto	1,16E+03	0,00E+00	0,00E+00	1,16E+03
 Uso de combustibles secundarios renovables	Mj valor calorífico neto	2,42E+01	3,54E-01	1,04E+01	3,50E+01
 Uso de combustibles secundarios no renovables	Mj valor calorífico neto	4,50E+01	1,16E+02	6,75E+01	2,28E+02
 Uso de materiales secundarios	KG	3,38E+01	1,87E-02	-7,16E-02	3,38E+01
 Uso neto de recursos de agua dulce	M3	2,68E+01	6,74E-03	2,01E-02	2,68E+01

Leyenda: A1. Suministro de materias primas. A2. Transporte. A3. Fabricación

### 3.4. Categorías de residuos y flujos de salida

**Tabla 3. Parámetros que describen las categorías de residuos**

PARAMETRO	UNIDAD	ETAPA DEL CICLO DE VIDA			
		ETAPA DE PRODUCTO			
		A1	A2	A3	A1-A3
 Residuos peligrosos eliminados	kg	2,62E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,62E-01
 Residuos no peligrosos eliminados	kg	2,33E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,33E-01
 Residuos radiactivos eliminados	kg	1,62E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,62E-06

Leyenda: A1. Suministro de materias primas. A2. Transporte. A3. Fabricación

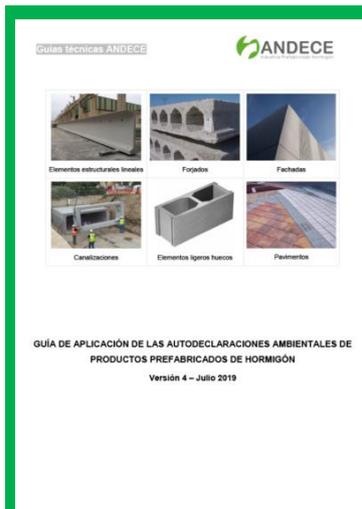
**Tabla 4. Parámetros que describen otros flujos de salida**

PARAMETRO	UNIDAD	ETAPA DEL CICLO DE VIDA			
		ETAPA DE PRODUCTO			
		A1	A2	A3	A1-A3
 Componentes para su reutilización	kg	4,32E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,32E+00
 Materiales para el reciclaje	kg	3,01E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,01E-02
 Materiales para valorización energética (recuperación de energía)	kg	3,85E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,85E-01
 Energía exportada	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Leyenda: A1. Suministro de materias primas. A2. Transporte. A3. Fabricación

## 4. REFERENCIAS

- La norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- Las Reglas de Categoría de Producto para la obtención de declaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón. Norma UNE-EN 16757:2018.
- Ecoinvent 3.4.
- Metodología de evaluación de impactos ambientales en un ACV de: CML-IA baseline V3.04 / EU25.
- Metodología de IPCC 2013, para los factores de Potencial de Calentamiento Global (GWP).
- Bases de datos y metodologías de impacto ambiental de SimaPro 8.5.0 .0.



Esta guía tiene carácter didáctico y tiene como objetivo principal el facilitar a las empresas asociadas de ANDECE que han participado voluntariamente en el estudio sectorial con el que se han conseguidos seis autodeclaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón, en alguna de las categorías en las que se ha dividido el estudio, el hacer un buen uso de la información frente a terceros y aclarar cuestiones de índole práctico, a fin de sacar el máximo provecho a la utilización de esta documentación [\[+\]](#)

## ANEXO. EMPRESAS PARTICIPANTES

En la elaboración de esta ADAP han participado las instalaciones productoras de las siguientes empresas:

NOMBRE DEL FABRICANTE
<a href="#">ADHORNA GRUPO ELECNOR (ELECNOR, S.A.)</a>
<a href="#">CONSTRUCCIONES NORMALIZADAS S.A. (CONORSA)</a>
<a href="#">DERIVADOS CEMENTO DHEALFARO S.A. (DECESA)</a>
<a href="#">FORJADOS SECUSA S.A.</a>
<a href="#">GLS CONSORCIO DEL HORMIGON S.L.</a>
<a href="#">J. CIRERA ARCOS, S.A.</a>
<a href="#">JOSÉ ISIDRO TORRES S.L. (PREFABRICADOS DUERO)</a>
<a href="#">POSTELÉCTRICA FABRICACIÓN, S.A.</a>
<a href="#">PREFABRICACIONES Y CONTRATAS, S.A. (PRECON - CATPRECON)</a>
<a href="#">PREFABRICATS M PLANAS S.A.U.</a>
<a href="#">PRETENSADOS SA COVA S.A.</a>
<a href="#">PRETERSA PRENAVISA, S.L.</a>
<a href="#">ROCACERO, S.A.</a>
<a href="#">ROURA ANGLADA, S.A.</a>
<a href="#">VIALCA S.A.</a>
<a href="#">VIGUETAS NAVARRAS, S.A.</a>

Para conocer la totalidad de empresas asociadas que fabrican este tipo de productos, puede visitar el buscador de fabricantes de nuestra web: [https://www.andece.org/directorio-de-negocios/wpbdp\\_category/forjados/](https://www.andece.org/directorio-de-negocios/wpbdp_category/forjados/)