

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO



S-P-01409

GlobalEPD

A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION

GlobalEPD-IntEPD S-P-01409

De acuerdo a ISO 14025 y
EN 15804-2012+A2:2019 para:

PERFILES DE ALUMINIO
ANODIZADOS Y LACADOS

AEA

Asociación Española del Aluminio
y Tratamientos de Superficie



Programa EPD

Operador del programa

Código CPC

Basada en

Número de declaración

Fecha de publicación

Fecha de revisión (*)

Válida hasta

Cobertura

Representatividad de la DAP

The International EPD® System

EPD International AB

41532 Barras, varillas, ángulos y perfiles, de aleaciones de aluminio

PCR 2019:14 v1.0 Construction products and constructions services. EPD System

S-P-01409

2018-10-31

2020-04-27

2025-04-27

Global

España

ÍNDICE

AEA

Producto

Información
del ACV

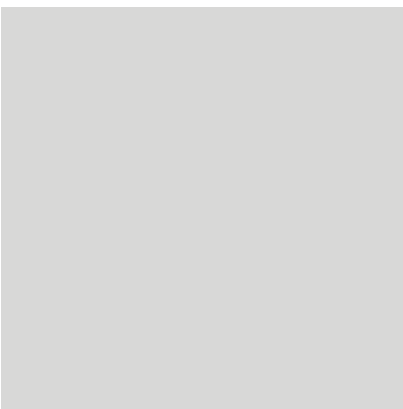
Resultados

Información

Verificación

Referencias

Contactos



AEA

La Asociación Española del Aluminio (AEA) y Tratamientos de Superficie es una asociación sin ánimo de lucro que desempeña la representación de la industria española del aluminio y vela por la defensa de sus intereses globales.

La AEA está formada por 89 miembros (con un total de 106 plantas de producción) entre los que se encuentran extrusores, lacadores y anodizadores así como empresas proveedoras de servicios de calidad y de materias primas como aluminio primario y secundario, pintura de lacado, perfiles de rotura de puente térmico (RPT) y productos químicos para tratamientos de superficie.

La información presentada en esta DAP se basa en datos suministrados por 12 empresas productoras de perfiles y de aplicación de tratamientos de superficie, todas ellas miembros de la AEA. Estos datos provienen de 17 plantas de producción, con un total de 38 prensas de extrusión, 13 líneas de anodizado, 20 líneas de lacado y 1 instalación de fundición que produce tocho de aluminio secundario para extrusión a partir de chatarra post-industrial y post-consumo. 3 de las 12 empresas participantes poseen un horno de fundición propio para reciclar la chatarra post-industrial generada en sus propias instalaciones. También se ha recabado información por parte de 2 fabricantes de perfiles de poliamida empleados en la rotura de puente térmico (RPT) y de 1 fabricante de productos químicos empleados en los tratamientos de superficie durante los procesos de anodizado y lacado.

En su conjunto, los centros de producción incluidos en esta DAP tienen una capacidad productiva de más de 280.000 toneladas de aluminio extruido al año, que supone el 74% de la capacidad productiva de la AEA y el 62% de la de España.

EMPRESAS PARTICIPANTES



www.cortizo.com



www.anodial.com



www.exlabesa.com



www.ensingerplastics.com



www.itesal.es



www.avalumitran.com



www.alsan.es



www.alueuropa.com



www.strugal.com



www.extol.es



www.alasiberia.com



www.extrual.com



www.hydro.com



www.extrucolor.es

PRODUCTO

Descripción del producto

Los miembros de la AEA producen en sus instalaciones una enorme variedad de perfiles para su uso en construcción. Los productos cubiertos por esta DAP son perfiles de aluminio extruido pertenecientes a las siguientes familias:

- Perfiles anodizados de aluminio extruido
- Perfiles lacados de aluminio extruido
- Perfiles anodizados de aluminio extruido con rotura de puente térmico
- Perfiles lacados de aluminio extruido con rotura de puente térmico

Para cada una de estas familias se ha diseñado un producto que la representa y que es el resultado de la media de los perfiles de aluminio producidos por los miembros de la AEA para esa familia. Estos productos medios se han obtenido por la ponderación con respecto a la producción de cada uno de los fabricantes que han participado aportando datos de inventario. Por este motivo, los productos declarados corresponden a un producto promedio que por sí mismo no está disponible en el mercado.

Se excluyen las operaciones de fabricación posteriores, como el mecanizado y el montaje de perfiles, debido a la amplia variedad de éstas.

Aplicaciones

Los perfiles de aluminio se utilizan principalmente en edificación y en productos de construcción como ventanas, puertas, muros cortina, sistemas de fachada, tragaluces, toldos, etc.

Datos técnicos

Las aleaciones de aluminio más usadas por los fabricantes de la AEA pertenecen a la serie 6000 cuyas propiedades se encuentran en la siguiente tabla.

Composición

Los perfiles de aluminio se pueden fabricar de manera estándar o con un diseño individualizado a petición del cliente. Esto conlleva la existencia de una amplia variedad de perfiles con composiciones que puede ser muy diferentes entre diseños. Esta DAP cubre cuatro grupos de productos con la composición media mostrada más abajo. Los perfiles no contienen ninguna sustancia incluida en la lista de sustancias extremadamente preocupantes (Substances of Very High Concern) con una concentración superior al 0,1% en peso.

Embalaje

Los perfiles de aluminio se entregan a menudo bajo las especificaciones del propio cliente. Los principales materiales empleados en el embalaje son madera, «film» plástico, fleje de plástico o acero, y cartón; todos ellos reciclables o reutilizables después de realizada la entrega. En el alcance de

| Propiedad | Valor |
|------------------------|-------------------------------|
| Módulo de Young | 68 - 80 GPa UNE-EN ISO 6892 |
| Límite elástico | 95 - 610 Mpa UNE-EN ISO 6892 |
| Resistencia a tracción | 180 - 620 Mpa UNE-EN ISO 6892 |
| Dureza-Vickers | 60 - 160 HV UNE-EN ISO 6507 |
| Resistencia a fatiga | 57 - 210 Mpa UNE 7118 |
| Densidad | 2550 - 2900 kg/m ³ |
| Punto de fusión | 495 - 640 °C |
| Conductividad térmica | 118 - 174 W/m.°C |
| Calor específico | 890 - 1020 J/kg.°C |

esta DAP se ha incluido el embalaje de los perfiles con estos materiales (en el módulo A1), en cambio se ha excluido su fin de vida y el embalaje de las materias primas llegadas a planta.

El carbono de origen biogénico contenido en la madera y el cartón empleados en el embalaje supone un total de 0,023 kg por cada kilogramo de perfil.

Vida útil de referencia y fase de uso

La vida útil de los perfiles variará según la aplicación final pero generalmente es elevada debido a la alta resistencia a la corrosión del aluminio, especialmente tras los tratamientos superficiales de lacado y anodizado. Se puede aceptar una vida media de 50 años. Los procesados posteriores, el montaje y/o la instalación de los perfiles quedan fuera del alcance de esta DAP.

Reciclaje y eliminación

Los productos de aluminio son altamente reciclables con la ventaja de que no hay pérdidas de propiedades inherentes del metal tras el proceso. Durante la producción de los perfiles de aluminio, toda la chatarra post-industrial es enviada a centros de reciclaje para la producción de tocho de aluminio secundario. Estos centros de reciclaje están operados por los propios fabricantes de tocho de aluminio primario. En algunos casos, los fabricantes de perfiles con grandes producciones disponen en sus propias instalaciones de hornos de fundición de chatarra con los que producen tocho



| | PERFIL ANODIZADO | PERFIL LACADO | PERFIL ANODIZADO CON RPT | PERFIL LACADO CON RPT |
|--------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| Perfil de aluminio | 1,000kg | 0,952kg | 0,878kg | 0,830kg |
| Aluminio | | | 93-96% | |
| Magnesio | | | 0,5-1,5% | |
| Silicio | | | 0,5-1,5% | |
| Otros | | | <0,2% | |
| Material post-consumo | | | 27% | |
| Material pre-consumo | | | 12% | |
| Material renovable | | | 0% | |
| Carbono biogénico | | | 0% | |
| Pintura de lacado (poliéster) | - | 0,048kg | - | 0,048kg |
| Material post-consumo | | | 0% | |
| Material renovable | | | 0% | |
| Puente térmico | - | - | 0,122kg | 0,122kg |
| Poliamida | - | - | 75% | 75% |
| Fibra de vidrio | - | - | 25% | 25% |
| Material post-consumo | | | 0% | |
| Material renovable | | | 0% | |
| Embalaje | | 0,065kg | | |
| Madera | | 0,039kg - 3,9% (*) | | |
| Cartón | | 0,014kg - 1,4% (*) | | |
| Poliéster | | 0,002kg - 0,2% (*) | | |
| Film plástico | | 0,010kg - 1,0% (*) | | |
| Carbono biogénico | | 0,023 kg C | | |

(*) Con respecto al producto

de aluminio secundario; independientemente de que adquieran también tocho de aluminio primario y secundario.

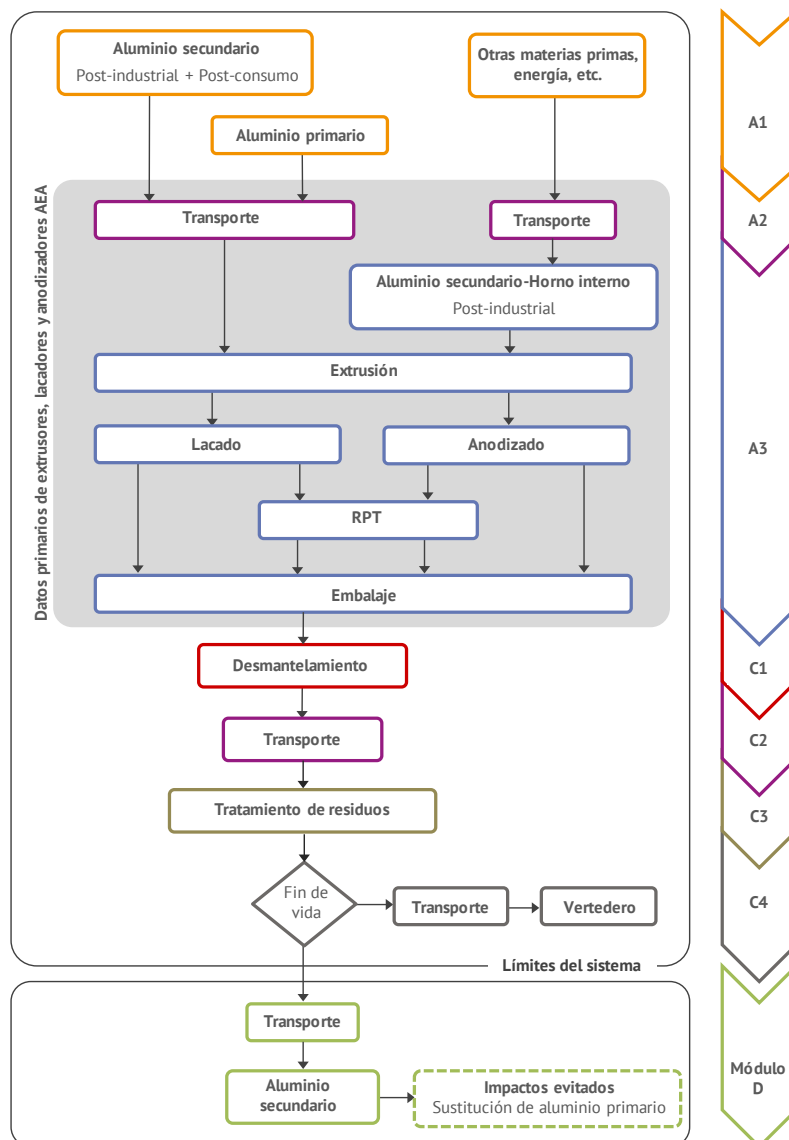
De la misma manera, cuando un producto de construcción fabricado con aluminio llega al final de su vida útil, éste se recoge de manera exhaustiva y se envía a centros de reciclaje para la producción de tocho de aluminio secundario. La tasa de recuperación de productos de aluminio en el sector de la construcción puede ascender al 95%. La tasa final de reciclaje dependerá del rendimiento en el horno de fundición que incluye las pérdidas de metal durante la preparación y fusión de la chatarra. A su vez dicho rendimiento depende de la presencia de material ajeno al aluminio (como es la RPT y/o lacado) y del origen de la chatarra (post-industrial o post-consumo).

Teniendo en consideración todo lo anterior, el suministro de aluminio a la entrada del sistema tiene un contenido de aluminio secundario procedente de chatarra post-industrial y post-consumo con la consiguiente reducción de las cargas ambientales asociadas a la fabricación de esta materia prima. A partir de la información facilitada por las empresas que participan en la DAP se ha obtenido la composición del aluminio a la entrada del sistema.

Al final de la vida útil del perfil éste se envía a reciclar mientras que una pequeña fracción de chatarra post-consumo no recuperada acabará en el vertedero.

Límites del sistema

Los límites del sistema y los procesos incluidos en la evaluación se presentan en el siguiente diagrama.





INFORMACIÓN DEL ACV

Unidad declarada

La unidad declarada es 1 kg de perfil de aluminio para uso en construcción, incluido el tratamiento superficial (anodizado o lacado) y opcionalmente la incorporación de rotura de puente térmico.

Con el objeto de obtener la información ambiental por metro lineal de perfil se facilitan factores de conversión para los 4 productos: perfil anodizado, 0,592 kg/m; perfil anodizado con RPT, 0,550 kg/m; perfil lacado, 0,576 kg/m; y perfil lacado con RPT, 0,534 kg/m.

Objetivo y alcance

Esta DAP evalúa los parámetros ambientales del análisis de ciclo de vida (ACV) y del inventario del ciclo de vida (ICV) de la fabricación de perfiles de aluminio por los miembros de la AEA desde la cuna hasta la puerta con opciones (eliminación final).

Esta DAP es la base para las comunicaciones de negocio a negocio y podrá ser utilizada por todas aquellas terceras partes interesadas dentro del sector de la construcción.

Límites del sistema

Esta DAP proporciona información de la etapa de fabricación de los perfiles de aluminio (producción de materias primas, transporte hasta planta y fabricación de los perfiles) y del fin de vida de éstos. También aporta información sobre los beneficios y cargas ambientales derivados del reciclaje del aluminio al final de su vida útil y su uso en un segundo sistema de producto. Esta información se presenta de forma modular en la siguiente tabla.

| Etapa | Producción | | | Construcción | | Uso | | | | | | | Fin de vida | | | Recuperación de recursos | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|-----|---------------|------------|-------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|--|
| | Suministro de materias primas | Transporte | Fabricación | Transporte | Instalación | Uso | Mantenimiento | Reparación | Sustitución | Rehabilitación | Uso de energía en servicio | Uso de agua en servicio | Deconstrucción y demolición | Transporte | Tratamiento de residuos | Eliminación de residuos | Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje |
| Módulo | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Módulo declarado | X | X | X | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | X | X | X | X | X |
| Geografía | EU | EU | EU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | EU | EU | ES | EU | EU |
| Datos específicos | 94,3% | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Variación - productos ⁽¹⁾ | +12,8% / -7,6% | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Variación - plantas ⁽²⁾ | +12,8% / -7,6% | | | | | | | | | | | | | | | | |

(1) Máxima variación para todos los productos - (2) Máxima variación para todos los fabricantes
ND - Notdeclarado

A1-3 - Cuna a puerta

La agregación de los módulos A1, A2 y A3 está permitida por la norma EN 15804. La suma de estos módulos se muestra en esta DAP bajo la nomenclatura A1-3 y representa la extracción y procesamiento de las materias primas, su transporte hasta los centros de producción y la fabricación y embalaje de los productos.

C1 - Deconstrucción

En las bases de datos del ciclo de vida consultadas no se ha encontrado información para las operaciones de desmantelamiento de elementos tales como ventanas o puertas de exterior. Tampoco se ha encontrado bibliografía sobre las entradas o residuos asociados a estas operaciones. Por tanto se ha estimado que la contribución de este módulo es nula.

C2 - Transporte

Se ha asumido una distancia de 200 km para el transporte a los comerciantes de chatarra. El transporte se calcula sobre la base de un escenario con los parámetros descritos en la tabla adjunta.

C3 - Tratamiento de residuos

Se supone que durante las operaciones de desguace se consume la misma electricidad que durante el montaje de una ventana de 1,23 m x 1,48 m con un perfil de espesor entre 45 y 70 mm.

C4 - Eliminación de residuos

El escenario de eliminación final y de recuperación de chatarra de aluminio se ha diseñado atendiendo a la información facilitada por la Asociación Europea de Aluminio para el sector de la construcción. Se ha asumido una tasa de recuperación del 95% mientras que el 5% restante se destina a vertedero.

D - Asignación por reutilización, recuperación y reciclaje

Con el fin de obtener la salida neta de aluminio del sistema al final de la vida útil de los perfiles, las entradas de chatarra en la etapa de producción se restan de la chatarra enviada a reciclar al final de su vida útil. En el Módulo D se asignan las cargas y los beneficios ambientales del reciclaje de la chatarra neta que abandona el sistema. Estos aspectos ambientales se han evaluado hasta el punto de equivalencia funcional (aquel en el que tiene lugar la sustitución del aluminio primario), es decir, la obtención de tocho de aluminio secundario. En este proceso de reciclaje, se ha tenido en cuenta el rendimiento de los hornos de fusión para cada una de las fracciones de chatarra (anodizada, lacada y con RPT).

Para una mayor claridad en las tablas de resultados, solo se muestran los módulos con una contribución distinta de cero a las categorías de impacto y parámetros declarados en esta DAP.

Representatividad temporal

Toda la información primaria empleada para el desarrollo de esta DAP se basa en datos de producción de perfiles de aluminio fabricados en 2017 por los miembros de la AEA en sus instalaciones en España.

Bases de datos y herramientas de ACV

Los datos empleados para caracterizar la producción del tocho de aluminio primario y para el reciclaje de chatarra (tocho de aluminio secundario) se basan en los inventarios de ciclo de vida publicados por la Asociación Europea

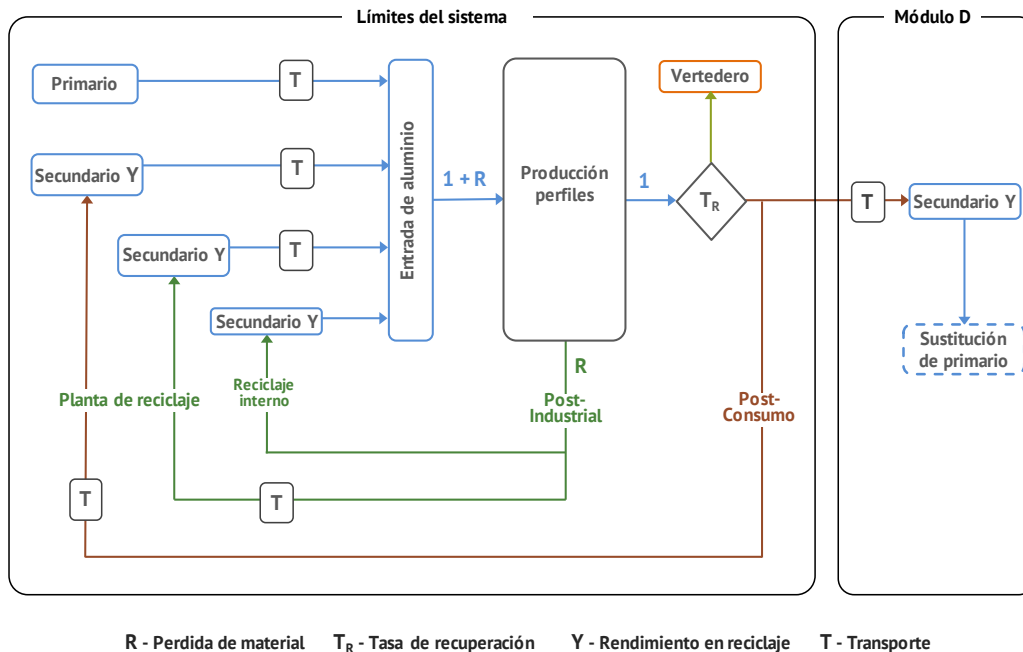
Parámetros, módulo C2

| | |
|---|-------------------|
| Transporte por carretera, camión ⁽¹⁾ | Carga máx. 17,3 t |
| Consumo de diésel (l/km) | 0,221 |
| Distancia (km) | 200 |
| Utilización de la capacidad, volumen | 100% |
| Utilización de la capacidad, masa | 67% |

(1) Mix de tecnologías, Euro 0, 1, 2, 3, 4

Parámetros, módulo C3

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Tipo de energía | Electricidad, baja tensión (ES) |
| Consumo (kWh/kg) | 0,0245 |
| Residuos (vertedero) | 0,05 kg |



de Aluminio en febrero de 2018. Para los procesos de transporte se consultó la European Life Cycle Database (ELCD 3.2). Para el resto de procesos se consultó la base de datos de Ecoinvent v3.3.

El estudio de ACV se realizó utilizando un modelo basado en plantillas excel. Para la evaluación de impactos de ciclo de vida (EICV) de los procesos mencionados se han utilizado los factores de caracterización del EC-JRC disponibles en <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

Calidad de los datos

Se utilizaron datos de primera mano del sector para lograr la precisión, consistencia y representatividad requerida para una DAP sectorial. Todos los datos de actividad pertenecientes a los procesos nucleares se recopilaron mediante encuestas y reuniones mantenidas con los responsables técnicos de las empresas participantes. Con la información facilitada se generaron inventarios de los procesos unitarios para cada uno de los fabricantes. A partir de éstos se realizó una media ponderada a la producción para obtener los procesos unitarios que sustentan esta DAP. Estos inventarios resultantes representan el promedio de la producción de los perfiles de aluminio fabricados por los miembros de AEA. La antigüedad de estos datos es inferior a dos años. En cuanto a datos bibliográficos no se ha empleado ninguno con un año de publicación inferior al 2011.

Se emplearon bases de datos regionales específicas para incluir en el inventario de ciclo de vida los consumos de electricidad, gas natural o diésel. Para los procesos de transporte, de producción de materias primas o de fin de vida se eligieron bases de datos acorde con su representatividad tecnológica y geográfica del proceso real. Está garantizada la representatividad tecnológica y geográfica del 76% de los procesos incluidos en el ACV entre los que se encuentran los de mayor relevancia en el resultado final. Para el 18% de los procesos esta garantizada la representatividad geográfica o la representatividad tecnológica. Para el resto de procesos se utilizaron bases de datos medias o genéricas, o se generaron hipótesis conservadoras basadas en valores máximos.

Estimaciones e hipótesis

Los datos de actividad se obtuvieron a partir de inventarios que fueron completados por todas las empresas participantes partiendo de sus datos de producción, de consumo de materias primas y energía y de la generación de residuos, efluentes y emisiones. A partir de estos inventarios, se generó un proceso unitario para cada fabricante y para cada una de las etapas del proceso de fabricación de los perfiles. Finalmente, los procesos unitarios que sustentan esta DAP se obtuvieron de la media ponderada de los procesos unitarios de todos los fabricantes para una misma etapa del proceso de fabricación.

Los valores máximo y mínimo de impactos para el módulo A1-3 se han obtenido de la evaluación individual para cada uno de los fabricantes que han aportado inventarios. En aquellos casos en que los fabricantes no pudieron completar todos los aspectos ambientales que se han incluido en el cálculo de los impactos, se ha empleado el valor promedio de estos aspectos ambientales. De esta manera se garantiza la integridad de todos los inventarios, siendo más coherente la comparación entre ellos con el fin último de obtener los valores máximos y mínimos. En este punto es digno de mención que en la mayoría de los casos, los inventarios facilitados por los fabricantes presentan los aspectos ambientales más relevantes (consumo de energía o de materias primas principales) siendo necesario completarlos con aquellos con una menor incidencia en el resultado final.

Al no disponer las plantas de contadores individuales en las líneas de producción, no fue posible discriminar el consumo de electricidad y gas natural para las distintas etapas de producción de los perfiles. La asignación por proceso de estos consumos se estimó bajo los criterios del personal técnico de las plantas a partir de los datos de facturación total de energía en sus instalaciones. El consumo total se atribuyó por completo a los procesos de extrusión, anodizado, lacado y horno de fusión. Por considerarse poco relevante, la electricidad consumida al incorporar la RPT, en el embalaje, así como en otros servicios comunes de planta, no ha sido discriminada aunque queda incluida en los procesos a los que sí se les ha atribuido consumo de energía.

Una vez atribuido el consumo de energía a los procesos de extrusión, anodizado, lacado y horno de fundición, éste se prorrateó entre la producción total del producto semiacabado de estas etapas. Para el consumo de materias primas y la generación de residuos de cada etapa se ha procedido de la misma forma.

Debido al empleo de decenas de productos químicos diferentes para los tratamientos de superficie realizados durante el anodizado y el lacado de los perfiles, su consumo se inventarió con otro enfoque. A partir de la superficie media de 1 kg de perfil extruido para uso en construcción se calculó el consumo de dichos productos químicos. Los tratamientos de superficie elegidos para completar esta parte del inventario son los más completos y aquellos que requieren el uso de la mayor cantidad de productos químicos por metro cuadrado de superficie tratada, atendiendo así a un criterio conservador.

En la realidad, los tochos de aluminio están fabricados o bien a partir de 100% de aluminio primario o de casi el 100% de aluminio secundario (chatarra post-industrial y post-consumo). Los fabricantes de tocho han proporcionado datos de producción de ambos para calcular el contenido de reciclado en la entrada del aluminio al sistema.

La chatarra ha sido tratada como un flujo libre de cargas al ingresar al sistema, no obstante se incluyó el transporte hasta las plantas de reciclaje para la chatarra post-industrial procedente de los miembros de la AEA.

Actualización de la DAP

La aparición de la nueva norma EN 15804-2012+A2:2019 ha supuesto importantes cambios metodológicos en el desarrollo de DAP de productos de construcción que han originado la redacción de nuevas RCP por parte del International EPD® System. Ante estos cambios, la AEA, que está llevando a cabo una apuesta decidida en la innovación en materia ambiental, ha afrontado la actualización de su DAP de perfiles de aluminio.

El principal cambio acometido en esta actualización ha sido la declaración del nuevo listado de indicadores, básicos y adicionales. Estos cambios afectan al número de indicadores, a las nuevas unidades en las que se expresan algunos de ellos y a los nuevos factores de caracterización aplicados. Aunque no se pueden comparar los indicadores ambientales entre versiones distintas de la DAP, y más cuando entre ellas hay cambios tan profundos, se ha observado una reducción de impactos como el cambio climático o los parámetros de energía.

Al tratarse de una DAP sectorial se ha calculado la variación máxima y mínima de todos los indicadores y parámetros declarados. El rango declarado contiene la variación debida a los diferentes productos representados por el producto promedio, y a los diferentes centros de producción incluidos en el estudio. Otro aspecto de interés de la actualización se encuentra en que se han declarado los componentes del embalaje de los perfiles y su contenido en carbono biogénico.

RESULTADOS

PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO

| IMPACTOS AMBIENTALES BÁSICOS | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| CC-2013 | kg CO ₂ eq | 8,54 | 1,31E-02 | 1,07E-02 | 3,39E-03 | -3,98 | 7,90 | 9,54 | |
| CC-total | kg CO ₂ eq | 8,64 | 1,33E-02 | 1,14E-02 | 3,69E-03 | -3,99 | 7,98 | 9,67 | |
| CC-fósil | kg CO ₂ eq | 8,63 | 1,33E-02 | 1,13E-02 | 3,68E-03 | -3,98 | 7,97 | 9,66 | |
| CC-biogénico | kg CO ₂ eq | 4,10E-03 | 0 | 9,16E-06 | 7,52E-07 | -9,50E-04 | 3,53E-03 | 4,69E-03 | |
| CC-uscus | kg CO ₂ eq | 6,33E-03 | 0 | 4,18E-05 | 2,00E-07 | -7,40E-04 | 5,43E-03 | 8,64E-03 | |
| AO | kg CFC-11 eq | 4,08E-07 | 2,04E-11 | 1,32E-09 | 7,72E-11 | -3,00E-11 | 3,46E-07 | 5,23E-07 | |
| A | mol H ⁺ eq | 6,20E-02 | 8,89E-05 | 8,84E-05 | 6,31E-06 | -2,33E-02 | 5,77E-02 | 6,69E-02 | |
| EuAD | kg PO ₄ ⁻³ eq | 3,43E-03 | 1,43E-05 | 1,39E-05 | 4,82E-05 | 0 | 3,03E-03 | 4,00E-03 | |
| EuM | kg N eq | 7,74E-03 | 4,20E-05 | 1,23E-05 | 6,39E-06 | -3,38E-03 | 7,04E-03 | 8,35E-03 | |
| EuT | mol N eq | 8,28E-02 | 4,60E-04 | 1,26E-04 | 2,53E-05 | -3,68E-02 | 7,54E-02 | 8,90E-02 | |
| FOF | kg NMVOC eq | 2,38E-02 | 1,17E-04 | 3,52E-05 | 6,98E-06 | -1,01E-02 | 2,17E-02 | 2,60E-02 | |
| ARA-no fósil | kg Sb eq | 1,19E-05 | 5,24E-10 | 7,59E-09 | 6,42E-10 | -9,00E-07 | 1,12E-05 | 1,47E-05 | |
| ARA-fósil | MJ | 122 | 0,186 | 0,213 | 1,38E-02 | -49,2 | 113 | 142 | |
| AA | m ³ eq | 1,37 | 5,06E-05 | 3,28E-03 | 2,41E-03 | -0,426 | 1,19 | 1,90 | |

| IMPACTOS AMBIENTALES ADICIONALES | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|----------------------------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| EP | Incidencia en enfermedades | 5,60E-07 | 7,68E-10 | 1,77E-10 | 4,84E-11 | -3,26E-07 | 5,23E-07 | 5,95E-07 | |
| RI | kBq U235 eq | 1,31 | 3,24E-05 | 4,79E-03 | 4,18E-05 | -0,560 | 1,21 | 1,45 | |
| EcAD | CTUe | 28,5 | 4,26E-04 | 7,69E-02 | 0,551 | -0,177 | 26,0 | 31,8 | |
| TH-carcerígenos | CTUh | 1,65E-07 | 6,89E-12 | 3,64E-10 | 2,25E-10 | -6,43E-09 | 1,34E-07 | 2,37E-07 | |
| TH-no cancerígenos | CTUh | 1,29E-06 | 4,17E-11 | 1,60E-09 | 5,76E-09 | -1,65E-07 | 1,23E-06 | 1,38E-06 | |
| US | Sin dimensiones | 32,0 | 0 | 8,30E-02 | 8,84E-03 | -0,934 | 14,2 | 65,3 | |

IMPACTOS AMBIENTALES. CC-2013: Calentamiento climático según EN 15804:2012+A1:2013; **CC-total:** Calentamiento climático - total; **CC-fósil:** Calentamiento climático - fósil; **CC-biogénico:** Calentamiento climático - biogénico; **CC-uscus:** Calentamiento climático - uso y cambio de uso del suelo; **AO:** Agotamiento de ozono; **A:** Acidificación; **EuAD:** Eutrofización de agua dulce; **EuAM:** Eutrofización de agua de mar; **EuT:** Eutrofización terrestre; **FOF:** Formación de oxidantes fotoquímicos; **ARA-no fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - minerales y metales; **ARA-fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - fósiles; **AA:** Agotamiento de agua; **EP:** Emisión de partículas; **RI:** Radiación ionizante; **EcAD:** Ecotoxicidad de agua dulce; **TH-c:** Toxicidad humana – efectos cancerígenos; **TH-nc:** Toxicidad humana – efectos no cancerígenos; **US:** Uso del suelo.

PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO

| USO DE RECURSOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|-----------------|-------------------|----------|----|----|----|--------|----------|----------|
| EPRE | MJ | 34,2 | 0 | 0 | 0 | -22,3 | 31,8 | 35,8 |
| EPRM | MJ | 1,82E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,09E-04 | 2,64E-04 |
| EPRT | MJ | 34,2 | 0 | 0 | 0 | -22,3 | 31,8 | 35,8 |
| EPNRE | MJ | 80,1 | 0 | 0 | 0 | -49,0 | 74,7 | 83,7 |
| EPNEM | MJ | 4,54E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,72E-04 | 6,61E-04 |
| EPNRT | MJ | 80,1 | 0 | 0 | 0 | -49,0 | 74,7 | 83,7 |
| MS | kg | 0,412 | 0 | 0 | 0 | 0,488 | 0,408 | 0,417 |
| CSR | MJ | 7,27E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,35E-04 | 1,06E-03 |
| CSNR | MJ | 8,18E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,89E-04 | 1,19E-03 |
| UA | m ³ eq | 0,278 | 0 | 0 | 0 | -0,174 | 0,257 | 0,306 |

| RESIDUOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|----------|--------|----------|----|----|----------|-----------|----------|----------|
| RP | kg | 0,400 | 0 | 0 | 0 | -0,258 | 0,371 | 0,419 |
| RNP | kg | 2,19 | 0 | 0 | 6,00E-03 | -1,20 | 1,81 | 2,29 |
| RR | kg | 5,85E-03 | 0 | 0 | 0 | -2,93E-03 | 5,05E-03 | 6,54E-03 |

| FLUJOS DE SALIDA | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|------------------|--------|----------|----|----|----|---|----------|----------|
| CR | kg | 1,27E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,61E-04 | 1,85E-03 |
| MR | kg | 0,239 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,149 | 0,304 |
| MVE | kg | 1,45E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,69E-04 | 2,12E-03 |
| EE | MJ | 1,54E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,24E-04 | 2,25E-03 |

USO DE RECURSOS. EPRE: Energía primaria renovable, energía; EPRM: Energía primaria renovable, materiales; EPRT: Energía primaria renovable total; EPNRE: Energía primaria no renovable, energía; EPNEM: Energía primaria no renovable, materiales; EPNRT: Energía primaria no renovable total; MS: Uso de materiales secundarios; CSR: Uso de combustibles secundarios renovables; CSNR: Uso de combustibles secundarios no renovables; UA: Uso neto de recursos de agua dulce.

CATEGORÍAS DE RESIDUOS. RP: Residuos peligrosos; RNP: Residuos no peligrosos; RR: Residuos radiactivos.

FLUJOS DE SALIDA. CR: Componentes para su reutilización; MR: Materiales para el reciclaje; MVE: Materiales para valorización energética (recuperación de energía); EE: Energía exportada.

PERFIL DE ALUMINIO LACADO

| IMPACTOS AMBIENTALES BÁSICOS | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| CC-2013 | kg CO ₂ eq | 7,76 | 1,31E-02 | 1,07E-02 | 4,39E-03 | -3,48 | 7,17 | 8,76 | |
| CC-total | kg CO ₂ eq | 7,84 | 1,33E-02 | 1,14E-02 | 4,76E-03 | -3,48 | 7,24 | 8,87 | |
| CC-fósil | kg CO ₂ eq | 7,83 | 1,33E-02 | 1,13E-02 | 4,76E-03 | -3,48 | 7,23 | 8,86 | |
| CC-biogénico | kg CO ₂ eq | 3,38E-03 | 0 | 9,16E-06 | 1,05E-06 | -8,29E-04 | 2,93E-03 | 4,00E-03 | |
| CC-uscus | kg CO ₂ eq | 6,32E-03 | 0 | 4,18E-05 | 2,80E-07 | -6,46E-04 | 5,60E-03 | 8,76E-03 | |
| AO | kg CFC-11 eq | 2,39E-07 | 2,04E-11 | 1,32E-09 | 1,03E-10 | -2,62E-11 | 1,94E-07 | 4,36E-07 | |
| A | mol H ⁺ eq | 4,56E-02 | 8,89E-05 | 8,84E-05 | 7,09E-06 | -2,03E-02 | 4,20E-02 | 5,00E-02 | |
| EuAD | kg PO ₄ ⁻³ eq | 2,06E-03 | 1,43E-05 | 1,39E-05 | 5,93E-05 | 0 | 1,77E-03 | 2,74E-03 | |
| EuM | kg N eq | 6,93E-03 | 4,20E-05 | 1,23E-05 | 7,86E-06 | -2,95E-03 | 6,36E-03 | 7,49E-03 | |
| EuT | mol N eq | 7,44E-02 | 4,60E-04 | 1,26E-04 | 2,80E-05 | -3,21E-02 | 6,83E-02 | 8,00E-02 | |
| FOF | kg NMVOC eq | 2,13E-02 | 1,17E-04 | 3,52E-05 | 7,78E-06 | -8,85E-03 | 1,97E-02 | 2,35E-02 | |
| ARA-no fósil | kg Sb eq | 5,16E-06 | 5,24E-10 | 7,59E-09 | 8,81E-10 | -7,85E-07 | 4,60E-06 | 8,32E-06 | |
| ARA-fósil | MJ | 108 | 0,186 | 0,213 | 1,53E-02 | -42,9 | 101 | 128 | |
| AA | m ³ eq | 1,30 | 5,06E-05 | 3,28E-03 | 3,37E-03 | -0,372 | 1,15 | 1,85 | |
| IMPACTOS AMBIENTALES ADICIONALES | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| EP | Incidencia en enfermedades | 5,23E-07 | 7,68E-10 | 1,77E-10 | 5,83E-11 | -2,84E-07 | 4,83E-07 | 5,48E-07 | |
| RI | kBq U235 eq | 1,04 | 3,24E-05 | 4,79E-03 | 5,08E-05 | -0,489 | 0,96 | 1,16 | |
| EcAD | CTUe | 11,1 | 4,26E-04 | 7,69E-02 | 0,767 | -0,155 | 9,5 | 15,3 | |
| TH-cancerígenos | CTUh | 1,49E-07 | 6,89E-12 | 3,64E-10 | 2,46E-10 | -5,61E-09 | 1,19E-07 | 2,30E-07 | |
| TH-no cancerígenos | CTUh | 5,12E-07 | 4,17E-11 | 1,60E-09 | 8,00E-09 | -1,44E-07 | 4,58E-07 | 6,09E-07 | |
| US | Sin dimensiones | 28,7 | 0 | 8,30E-02 | 1,24E-02 | -0,815 | 10,6 | 62,5 | |

IMPACTOS AMBIENTALES. CC-2013: Calentamiento climático según EN 15804:2012+A1:2013; **CC-total:** Calentamiento climático - total; **CC-fósil:** Calentamiento climático - fósil; **CC-biogénico:** Calentamiento climático - biogénico; **CC-uscus:** Calentamiento climático - uso y cambio de uso del suelo; **AO:** Agotamiento de ozono; **A:** Acidificación; **EuAD:** Eutrofización de agua dulce; **EuAM:** Eutrofización de agua de mar; **EuT:** Eutrofización terrestre; **FOF:** Formación de oxidantes fotoquímicos; **ARA-no fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - minerales y metales; **ARA-fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - fósiles; **AA:** Agotamiento de agua; **EP:** Emisión de partículas; **RI:** Radiación ionizante; **EcAD:** Ecotoxicidad de agua dulce; **TH-c:** Toxicidad humana – efectos cancerígenos; **TH-nc:** Toxicidad humana – efectos no cancerígenos; **US:** Uso del suelo.

PERFIL DE ALUMINIO LACADO

| USO DE RECURSOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|------------------|-------------------|----------|----|----|----------|-----------|----------|----------|
| EPRE | MJ | 32,8 | 0 | 0 | 0 | -19,4 | 30,4 | 34,1 |
| EPRM | MJ | 1,74E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,04E-04 | 2,58E-04 |
| EPRT | MJ | 32,8 | 0 | 0 | 0 | -19,4 | 30,4 | 34,1 |
| EPNRE | MJ | 76,8 | 0 | 0 | 0 | -42,8 | 71,2 | 79,9 |
| EPNEM | MJ | 4,36E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,59E-04 | 6,44E-04 |
| EPNRT | MJ | 76,8 | 0 | 0 | 0 | -42,8 | 71,2 | 79,9 |
| MS | kg | 0,395 | 0 | 0 | 0 | 0,426 | 0,385 | 0,402 |
| CSR | MJ | 6,97E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,15E-04 | 1,03E-03 |
| CSNR | MJ | 7,84E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,67E-04 | 1,16E-03 |
| UA | m ³ eq | 0,264 | 0 | 0 | 0 | -0,152 | 0,243 | 0,277 |
| RESIDUOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| RP | kg | 0,399 | 0 | 0 | 0 | -0,225 | 0,354 | 0,452 |
| RNP | kg | 1,88 | 0 | 0 | 8,39E-03 | -1,05 | 1,68 | 2,02 |
| RR | kg | 5,61E-03 | 0 | 0 | 0 | -2,56E-03 | 4,82E-03 | 6,22E-03 |
| FLUJOS DE SALIDA | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| CR | kg | 1,22E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,26E-04 | 1,80E-03 |
| MR | kg | 0,236 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,139 | 0,301 |
| MVE | kg | 1,39E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,29E-04 | 2,06E-03 |
| EE | MJ | 1,48E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,81E-04 | 2,19E-03 |

USO DE RECURSOS. EPRE: Energía primaria renovable, energía; EPRM: Energía primaria renovable, materiales; EPRT: Energía primaria renovable total; EPNRE: Energía primaria no renovable, energía; EPNEM: Energía primaria no renovable, materiales; EPNRT: Energía primaria no renovable total; MS: Uso de materiales secundarios; CSR: Uso de combustibles secundarios renovables; CSNR: Uso de combustibles secundarios no renovables; UA: Uso neto de recursos de agua dulce.

CATEGORÍAS DE RESIDUOS. RP: Residuos peligrosos; RNP: Residuos no peligrosos; RR: Residuos radiactivos.

FLUJOS DE SALIDA. CR: Componentes para su reutilización; MR: Materiales para el reciclaje; MVE: Materiales para valorización energética (recuperación de energía); EE: Energía exportada.

PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO CON RPT

| IMPACTOS AMBIENTALES BÁSICOS | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| CC-2013 | kg CO ₂ eq | 8,49 | 1,31E-02 | 1,07E-02 | 3,39E-03 | -3,21 | 7,86 | 9,38 | |
| CC-total | kg CO ₂ eq | 8,62 | 1,33E-02 | 1,14E-02 | 3,69E-03 | -3,21 | 8,00 | 9,54 | |
| CC-fósil | kg CO ₂ eq | 8,61 | 1,33E-02 | 1,13E-02 | 3,68E-03 | -3,21 | 7,99 | 9,53 | |
| CC-biogénico | kg CO ₂ eq | 4,28E-03 | 0 | 9,16E-06 | 7,52E-07 | -7,65E-04 | 3,76E-03 | 4,80E-03 | |
| CC-uscus | kg CO ₂ eq | 5,75E-03 | 0 | 4,18E-05 | 2,00E-07 | -5,96E-04 | 4,66E-03 | 7,91E-03 | |
| AO | kg CFC-11 eq | 3,68E-07 | 2,04E-11 | 1,32E-09 | 7,72E-11 | -2,42E-11 | 3,14E-07 | 4,70E-07 | |
| A | mol H ⁺ eq | 5,90E-02 | 8,89E-05 | 8,84E-05 | 6,31E-06 | -1,88E-02 | 5,34E-02 | 6,34E-02 | |
| EuAD | kg PO ₄ ⁻³ eq | 3,77E-03 | 1,43E-05 | 1,39E-05 | 4,82E-05 | 0 | 3,36E-03 | 4,28E-03 | |
| EuM | kg N eq | 8,19E-03 | 4,20E-05 | 1,23E-05 | 6,39E-06 | -2,72E-03 | 7,76E-03 | 8,72E-03 | |
| EuT | mol N eq | 8,00E-02 | 4,60E-04 | 1,26E-04 | 2,53E-05 | -2,97E-02 | 7,18E-02 | 8,55E-02 | |
| FOF | kg NMVOC eq | 2,33E-02 | 1,17E-04 | 3,52E-05 | 6,98E-06 | -8,17E-03 | 2,11E-02 | 2,53E-02 | |
| ARA-no fósil | kg Sb eq | 1,10E-05 | 5,24E-10 | 7,59E-09 | 6,42E-10 | -7,25E-07 | 1,00E-05 | 1,37E-05 | |
| ARA-fósil | MJ | 122 | 0,186 | 0,213 | 1,38E-02 | -39,6 | 114 | 140 | |
| AA | m ³ eq | 2,14 | 5,06E-05 | 3,28E-03 | 2,41E-03 | -0,343 | 1,76 | 2,62 | |
| IMPACTOS AMBIENTALES ADICIONALES | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| EP | Incidencia en enfermedades | 5,17E-07 | 7,68E-10 | 1,77E-10 | 4,84E-11 | -2,62E-07 | 4,61E-07 | 5,59E-07 | |
| RI | kBq U235 eq | 1,17 | 3,24E-05 | 4,79E-03 | 4,18E-05 | -0,451 | 1,01 | 1,30 | |
| EcAD | CTUe | 27,4 | 4,26E-04 | 7,69E-02 | 0,551 | -0,143 | 24,6 | 30,3 | |
| TH-cancerígenos | CTUh | 1,79E-07 | 6,89E-12 | 3,64E-10 | 2,25E-10 | -5,18E-09 | 1,58E-07 | 2,44E-07 | |
| TH-no cancerígenos | CTUh | 1,17E-06 | 4,17E-11 | 1,60E-09 | 5,76E-09 | -1,33E-07 | 1,05E-06 | 1,25E-06 | |
| US | Sin dimensiones | 32,6 | 0 | 8,30E-02 | 8,84E-03 | -0,752 | 15,1 | 65,7 | |

IMPACTOS AMBIENTALES. CC-2013: Calentamiento climático según EN 15804:2012+A1:2013; **CC-total:** Calentamiento climático - total; **CC-fósil:** Calentamiento climático - fósil; **CC-biogénico:** Calentamiento climático - biogénico; **CC-uscus:** Calentamiento climático - uso y cambio de uso del suelo; **AO:** Agotamiento de ozono; **A:** Acidificación; **EuAD:** Eutrofización de agua dulce; **EuAM:** Eutrofización de agua de mar; **EuT:** Eutrofización terrestre; **FOF:** Formación de oxidantes fotoquímicos; **ARA-no fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - minerales y metales; **ARA-fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - fósiles; **AA:** Agotamiento de agua; **EP:** Emisión de partículas; **RI:** Radiación ionizante; **EcAD:** Ecotoxicidad de agua dulce; **TH-c:** Toxicidad humana – efectos cancerígenos; **TH-nc:** Toxicidad humana – efectos no cancerígenos; **US:** Uso del suelo.

PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO CON RPT

| USO DE RECURSOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|------------------|-------------------|----------|----|----|----------|-----------|----------|----------|
| EPRE | MJ | 30,4 | 0 | 0 | 0 | -18,0 | 26,8 | 33,5 |
| EPRM | MJ | 1,61E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,64E-05 | 2,34E-04 |
| EPRT | MJ | 30,4 | 0 | 0 | 0 | -18,0 | 26,8 | 33,5 |
| EPNRE | MJ | 71,7 | 0 | 0 | 0 | -39,5 | 63,5 | 78,8 |
| EPNEM | MJ | 4,02E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,41E-04 | 5,86E-04 |
| EPNRT | MJ | 71,7 | 0 | 0 | 0 | -39,5 | 63,5 | 78,8 |
| MS | kg | 0,365 | 0 | 0 | 0 | 0,393 | 0,334 | 0,389 |
| CSR | MJ | 6,44E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,85E-04 | 9,37E-04 |
| CSNR | MJ | 7,24E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,34E-04 | 1,05E-03 |
| UA | m ³ eq | 0,563 | 0 | 0 | 0 | -0,140 | 0,473 | 0,687 |
| RESIDUOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| RP | kg | 0,354 | 0 | 0 | 0 | -0,208 | 0,310 | 0,390 |
| RNP | kg | 1,94 | 0 | 0 | 6,00E-03 | -0,97 | 1,48 | 2,12 |
| RR | kg | 5,18E-03 | 0 | 0 | 0 | -2,36E-03 | 4,27E-03 | 6,01E-03 |
| FLUJOS DE SALIDA | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| CR | kg | 1,13E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,74E-04 | 1,64E-03 |
| MR | kg | 0,218 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,134 | 0,299 |
| MVE | kg | 1,29E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,71E-04 | 1,87E-03 |
| EE | MJ | 1,37E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,19E-04 | 1,99E-03 |

USO DE RECURSOS. EPRE: Energía primaria renovable, energía; EPRM: Energía primaria renovable, materiales; EPRT: Energía primaria renovable total; EPNRE: Energía primaria no renovable, energía; EPNEM: Energía primaria no renovable, materiales; EPNRT: Energía primaria no renovable total; MS: Uso de materiales secundarios; CSR: Uso de combustibles secundarios renovables; CSNR: Uso de combustibles secundarios no renovables; UA: Uso neto de recursos de agua dulce.

CATEGORÍAS DE RESIDUOS. RP: Residuos peligrosos; RNP: Residuos no peligrosos; RR: Residuos radiactivos.

FLUJOS DE SALIDA. CR: Componentes para su reutilización; MR: Materiales para el reciclaje; MVE: Materiales para valorización energética (recuperación de energía); EE: Energía exportada.

PERFIL DE ALUMINIO LACADO CON RPT

| IMPACTOS AMBIENTALES BÁSICOS | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| CC-2013 | kg CO ₂ eq | 7,80 | 1,31E-02 | 1,07E-02 | 4,39E-03 | -3,08 | 7,25 | 8,69 | |
| CC-total | kg CO ₂ eq | 7,91 | 1,33E-02 | 1,14E-02 | 4,76E-03 | -3,08 | 7,35 | 8,83 | |
| CC-fósil | kg CO ₂ eq | 7,91 | 1,33E-02 | 1,13E-02 | 4,76E-03 | -3,08 | 7,34 | 8,82 | |
| CC-biogénico | kg CO ₂ eq | 3,63E-03 | 0 | 9,16E-06 | 1,05E-06 | -7,34E-04 | 3,30E-03 | 4,19E-03 | |
| CC-uscus | kg CO ₂ eq | 5,75E-03 | 0 | 4,18E-05 | 2,80E-07 | -5,72E-04 | 5,00E-03 | 8,02E-03 | |
| AO | kg CFC-11 eq | 2,17E-07 | 2,04E-11 | 1,32E-09 | 1,03E-10 | -2,32E-11 | 1,78E-07 | 4,05E-07 | |
| A | mol H ⁺ eq | 4,45E-02 | 8,89E-05 | 8,84E-05 | 7,09E-06 | -1,80E-02 | 4,08E-02 | 4,84E-02 | |
| EuAD | kg PO ₄ ⁻³ eq | 2,56E-03 | 1,43E-05 | 1,39E-05 | 5,93E-05 | 0 | 2,32E-03 | 3,17E-03 | |
| EuM | kg N eq | 7,47E-03 | 4,20E-05 | 1,23E-05 | 7,86E-06 | -2,61E-03 | 6,96E-03 | 7,97E-03 | |
| EuT | mol N eq | 7,26E-02 | 4,60E-04 | 1,26E-04 | 2,80E-05 | -2,84E-02 | 6,60E-02 | 7,76E-02 | |
| FOF | kg NMVOC eq | 2,12E-02 | 1,17E-04 | 3,52E-05 | 7,78E-06 | -7,84E-03 | 1,95E-02 | 2,31E-02 | |
| ARA-no fósil | kg Sb eq | 5,06E-06 | 5,24E-10 | 7,59E-09 | 8,81E-10 | -6,95E-07 | 4,50E-06 | 7,95E-06 | |
| ARA-fósil | MJ | 110 | 0,186 | 0,213 | 1,53E-02 | -38,0 | 103 | 128 | |
| AA | m ³ eq | 2,08 | 5,06E-05 | 3,28E-03 | 3,37E-03 | -0,329 | 1,85 | 2,57 | |
| IMPACTOS AMBIENTALES ADICIONALES | | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| EP | Incidencia en enfermedades | 4,84E-07 | 7,68E-10 | 1,77E-10 | 5,83E-11 | -2,52E-07 | 4,31E-07 | 5,26E-07 | |
| RI | kBq U235 eq | 0,93 | 3,24E-05 | 4,79E-03 | 5,08E-05 | -0,433 | 0,83 | 1,06 | |
| EcAD | CTUe | 12,0 | 4,26E-04 | 7,69E-02 | 0,767 | -0,137 | 10,6 | 15,8 | |
| TH-cancerígenos | CTUh | 1,65E-07 | 6,89E-12 | 3,64E-10 | 2,46E-10 | -4,97E-09 | 1,38E-07 | 2,38E-07 | |
| TH-no cancerígenos | CTUh | 4,81E-07 | 4,17E-11 | 1,60E-09 | 8,00E-09 | -1,28E-07 | 4,16E-07 | 5,74E-07 | |
| US | Sin dimensiones | 29,6 | 0 | 8,30E-02 | 1,24E-02 | -0,722 | 11,5 | 63,2 | |

IMPACTOS AMBIENTALES. CC-2013: Calentamiento climático según EN 15804:2012+A1:2013; **CC-total:** Calentamiento climático - total; **CC-fósil:** Calentamiento climático - fósil; **CC-biogénico:** Calentamiento climático - biogénico; **CC-uscus:** Calentamiento climático - uso y cambio de uso del suelo; **AO:** Agotamiento de ozono; **A:** Acidificación; **EuAD:** Eutrofización de agua dulce; **EuAM:** Eutrofización de agua de mar; **EuT:** Eutrofización terrestre; **FOF:** Formación de oxidantes fotoquímicos; **ARA-no fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - minerales y metales; **ARA-fósil:** Agotamiento de recursos abióticos - fósiles; **AA:** Agotamiento de agua; **EP:** Emisión de partículas; **RI:** Radiación ionizante; **EcAD:** Ecotoxicidad de agua dulce; **TH-c:** Toxicidad humana – efectos cancerígenos; **TH-nc:** Toxicidad humana – efectos no cancerígenos; **US:** Uso del suelo.

PERFIL DE ALUMINIO LACADO CON RPT

| USO DE RECURSOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
|------------------|-------------------|----------|----|----|----------|-----------|----------|----------|
| EPRE | MJ | 29,2 | 0 | 0 | 0 | -17,2 | 25,6 | 32,1 |
| EPRM | MJ | 1,54E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,19E-05 | 2,28E-04 |
| EPRT | MJ | 29,2 | 0 | 0 | 0 | -17,2 | 25,6 | 32,1 |
| EPNRE | MJ | 68,8 | 0 | 0 | 0 | -37,9 | 60,5 | 75,4 |
| EPNEM | MJ | 3,86E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,30E-04 | 5,70E-04 |
| EPNRT | MJ | 68,8 | 0 | 0 | 0 | -37,9 | 60,5 | 75,4 |
| MS | kg | 0,350 | 0 | 0 | 0 | 0,377 | 0,318 | 0,373 |
| CSR | MJ | 6,17E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,68E-04 | 9,13E-04 |
| CSNR | MJ | 6,95E-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,14E-04 | 1,03E-03 |
| UA | m ³ eq | 0,550 | 0 | 0 | 0 | -0,135 | 0,460 | 0,677 |
| RESIDUOS | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| RP | kg | 0,353 | 0 | 0 | 0 | -0,200 | 0,307 | 0,401 |
| RNP | kg | 1,66 | 0 | 0 | 8,39E-03 | -0,93 | 1,38 | 1,89 |
| RR | kg | 4,97E-03 | 0 | 0 | 0 | -2,26E-03 | 4,07E-03 | 5,75E-03 |
| FLUJOS DE SALIDA | UNIDAD | A1-3 | C2 | C3 | C4 | D | A1-3 mín | A1-3 máx |
| CR | kg | 1,08E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,43E-04 | 1,60E-03 |
| MR | kg | 0,215 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,125 | 0,296 |
| MVE | kg | 1,23E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,35E-04 | 1,83E-03 |
| EE | MJ | 1,31E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,81E-04 | 1,94E-03 |

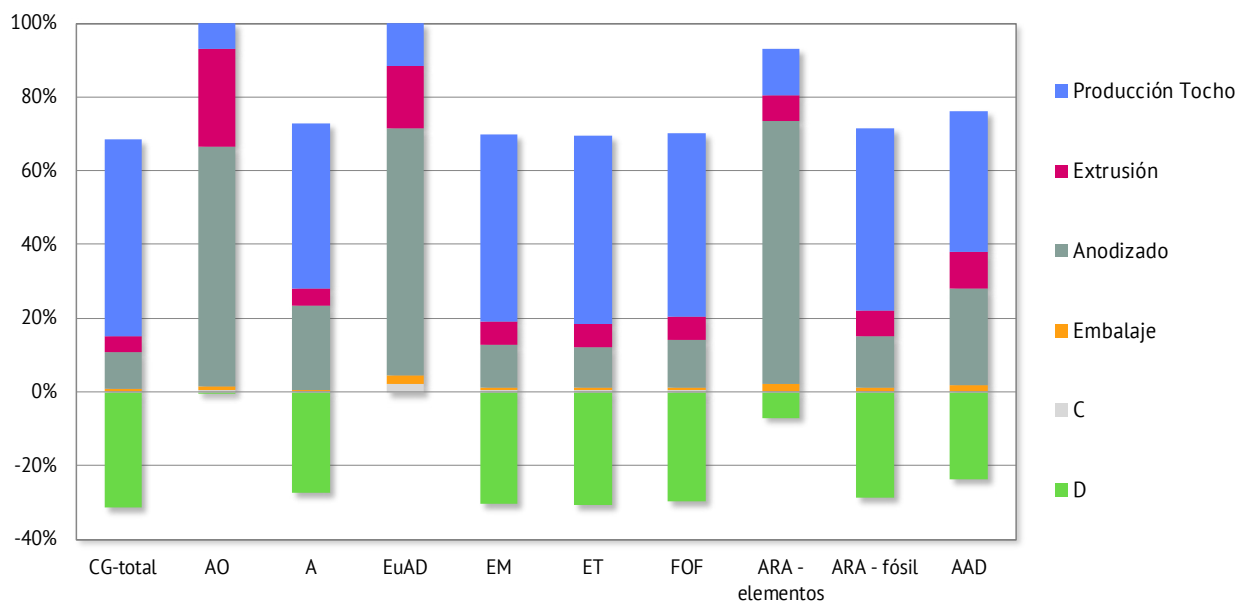
USO DE RECURSOS. EPRE: Energía primaria renovable, energía; EPRM: Energía primaria renovable, materiales; EPRT: Energía primaria renovable total; EPNRE: Energía primaria no renovable, energía; EPNEM: Energía primaria no renovable, materiales; EPNRT: Energía primaria no renovable total; MS: Uso de materiales secundarios; CSR: Uso de combustibles secundarios renovables; CSNR: Uso de combustibles secundarios no renovables; UA: Uso neto de recursos de agua dulce.

CATEGORÍAS DE RESIDUOS. RP: Residuos peligrosos; RNP: Residuos no peligrosos; RR: Residuos radiactivos.

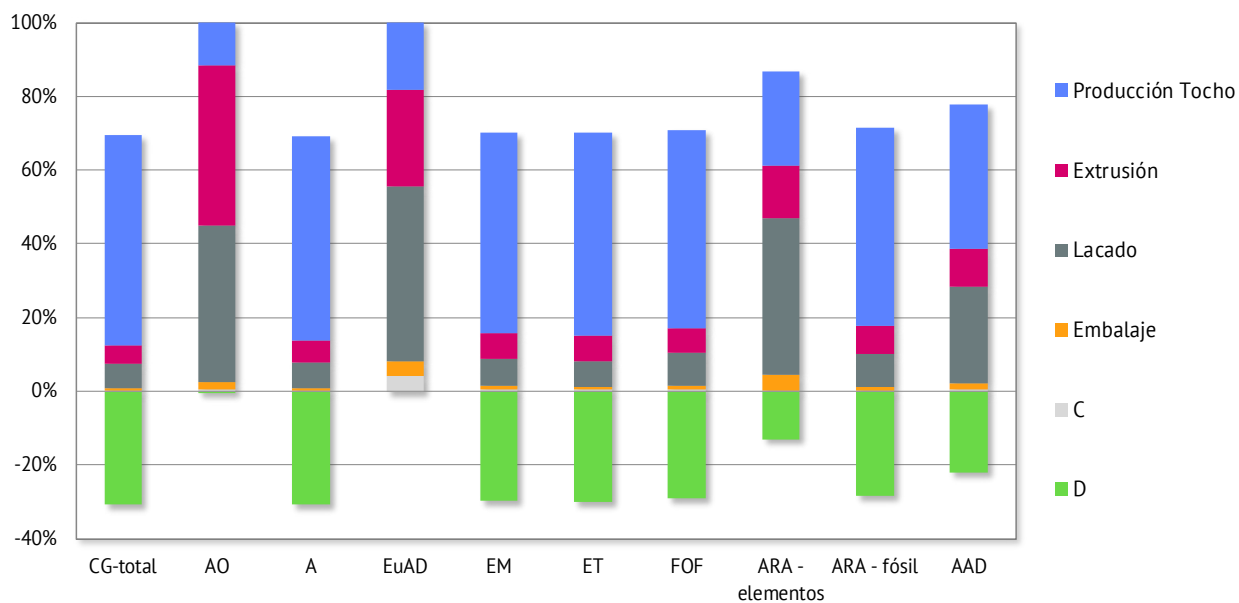
FLUJOS DE SALIDA. CR: Componentes para su reutilización; MR: Materiales para el reciclaje; MVE: Materiales para valorización energética (recuperación de energía); EE: Energía exportada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

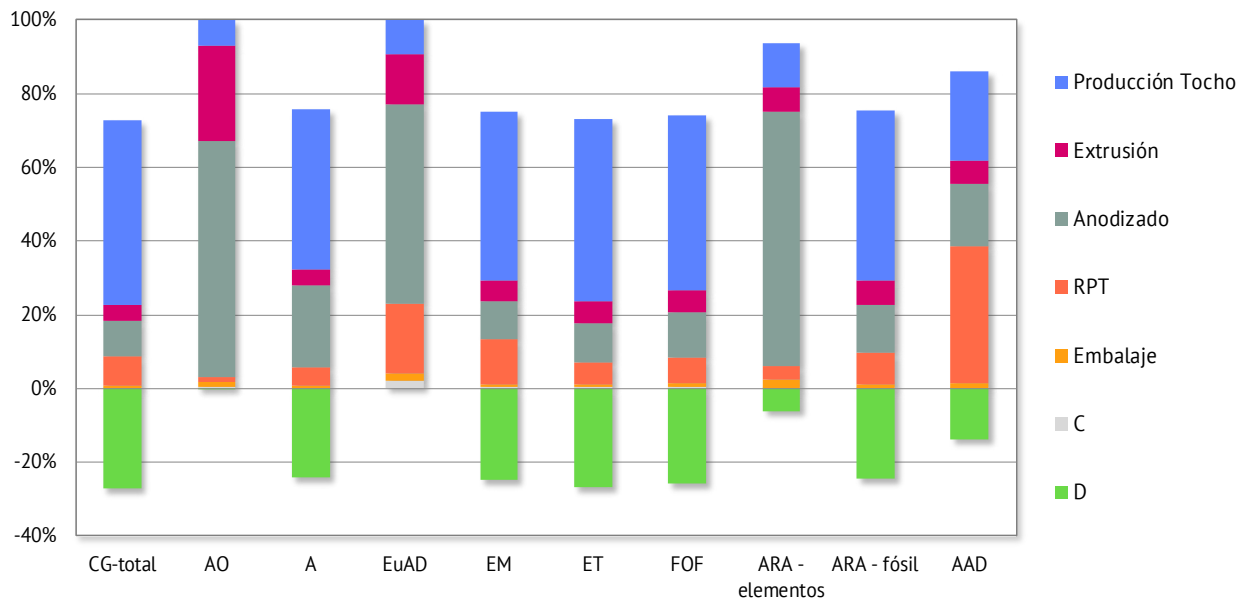
PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO



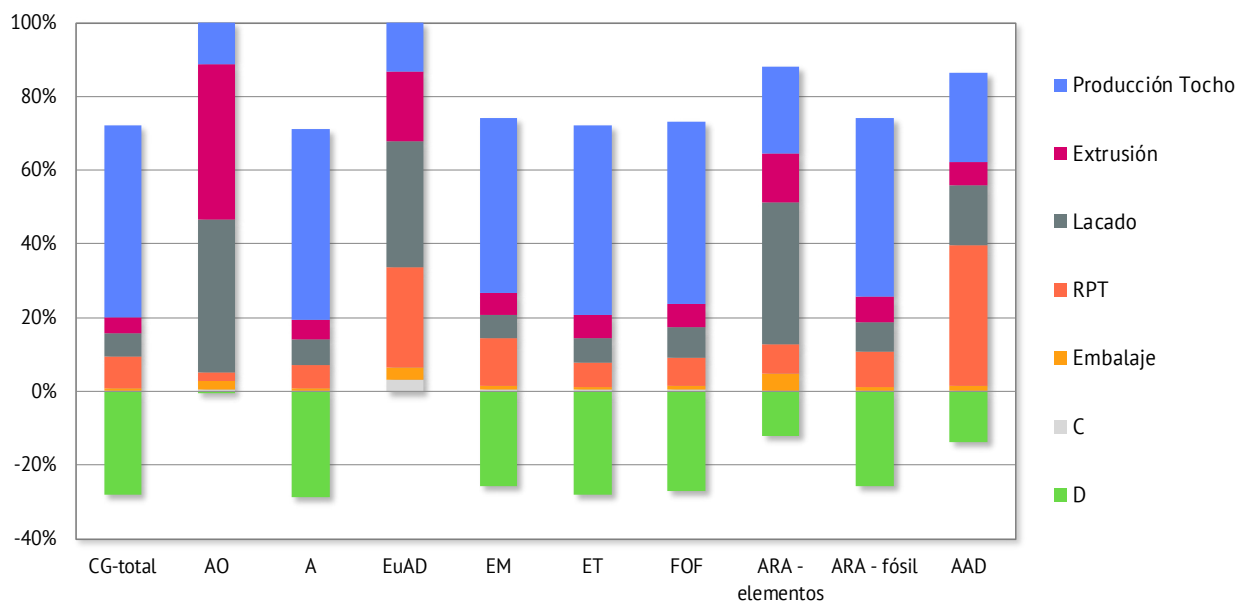
PERFIL DE ALUMINIO LACADO



PERFIL DE ALUMINIO ANODIZADO CON RPT



PERFIL DE ALUMINIO LACADO CON RPT



La inclusión de la RPT, ya sea en el perfil anodizado o en el lacado, no afecta demasiado al resultado global en relación al mismo perfil sin RPT. Esto es debido a que la presencia de la RPT sustituye parte del aluminio en la composición del perfil. No solo se utiliza menos aluminio de partida (como materia prima) sino que además es necesario extruir menos cantidad de perfil, o anodizar o lacar menos superficie de aluminio. Esto explica la ligera disminución en algunas categorías de impactos que sufren los perfiles con RPT en relación a los perfiles lacados y anodizados.

También es de resaltar, que la presencia de los componentes de plástico en el perfil (pintura de lacado o RPT) disminuye la cantidad útil de aluminio a reciclar en su fin de vida (se reducen los impactos evitados – módulo D-) y supone un mayor problema en el vertedero (aumentan los impactos reportados en C4). No obstante, el módulo D supone en todos los casos una reducción muy importante de impacto en el cómputo global del producto debido a la sustitución de aluminio primario.

VERIFICACIÓN

Esta DAP está de acuerdo con la norma ISO 14025 y con los requisitos establecidos por las reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción 15804:2012+A2:2019 y por las reglas generales del programa de The International EPD® System. Los resultados mostrados en esta DAP, están basados en el Informe de ACV para DAP sectorial de la Asociación Española del Aluminio, del 12 de abril de 2020 conforme a la norma ISO 14044.

Esta DAP no contiene aseveraciones comparativas y sus resultados no son comparables con otras DAP cuando éstas no cumplan con los requisitos establecidos en la EN 15804. Esta DAP no es representativa de ningún fabricante en particular ni de ninguno de sus productos; en cambio sí lo es de la media de los productos fabricados por los miembros de la AEA.

El titular de esta Declaración es el responsable de su contenido así como de conservar durante el periodo de validez de la misma la documentación de apoyo en la que se basan las afirmaciones y datos que en ella se incluyen.

| | |
|--|---|
| Programa DAP | The International EPD® System EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden www.environdec.com info@environdec.com |
| Número de Declaración | S-P-01409 |
| Titular de la Declaración | Asociación Española del Aluminio y Tratamientos de Superficie |
| Unidad declarada | 1 kg de perfil de aluminio lacado o anodizado y 1 kg de perfil de aluminio lacado o anodizado con rotura de puente térmico |
| Límites del sistema | De la cuna a la puerta con opciones |
| Fecha de publicación | 2018 - 10 - 31 |
| Fecha de revisión | 2020 - 04 - 27 |
| Válida hasta | 2025- 04 - 27 |
| Año de referencia para datos | 2017 |
| Cobertura | Mundial |
| Clasificación de producto | Un CPC Code: 41532 Barras, varillas, ángulos y perfiles, |
| Reglas de Categoría de Producto (RCP) | PCR 2019:14 v1.0 Construction products and Construction services. Basadas en la norma 15804:2012+A2:2019 |
| Revisión de las RPC | Comité técnico del International EPD® System |
| Verificación independiente de la Declaración y los datos, de acuerdo con la | <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> EPD® |
| Tercera parte verificadora | Eva Martínez Herrero Centro Tecnológico de Miranda de Ebro www.ctme.es |
| DAP redactada por | Idnóvam Innovación y desarrollo para el ambiente info@idnovam.com |

REFERENCIAS

- General Programme Instructions of The International EPD® System. Version 3.01, 2019-09-18.
- Product Category Rules 2019:14 v1.0. Construction products. EPD System. Date 2019-12-20. Valid until 2024-12-20.
- EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works - Environmental Product Declarations - Core rules for the product category of construction products
- ISO 14025/ DIN EN ISO 14025:2009-11: Environmental labels and declarations - Type III environmental
- ISO 14040-44/ DIN EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment-Principles
- European Life Cycle Database. ELCD 3.3. <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/index.xhtml?stock=default>
- Ecoinvent Database. <http://www.ecoinvent.org/database/>.
- Life-Cycle inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe. Environmental Profile Report. February 2018.
- K. Peeters, C. Spirinckx, LOT 32 / Ecodesign of Window Products Task 2-Market Analysis, 2015.
- Tackling recycling aspects in EN15804 - Christian Leroy, Jean-Sebastien Thomas, Nick Avery, Jan Bollen, and Ladji Tikana. International Symposium on Life Cycle Assessment and Construction, 2012.
- Aluminium Recycling in LCA – European Aluminium Association, 2013.
- UNE-EN 16449:2014. Madera y productos derivados de a madera. Cálculo del contenido en carbono biogénico de la madera y conversión en dióxido de carbono.

CONTACTOS

PROGRAMA DAP



The International EPD® System

EPD International AB
Box 210 60
SE-100 31 Stockholm
Sweden
www.environdec.com

VERIFICACIÓN



Eva Martínez Herrero

Centro Tecnológico de Miranda de Ebro
www.ctme.es
evamtz@ctme.es

TITULAR DE LA DECLARACIÓN



Asociación Española del Aluminio y Tratamientos de Superficie

Príncipe de Vergara, 74
28006 Madrid
www.asoc-aluminio.es
aea@asoc-aluminio.es

ESTUDIO DE ACV



IDNÓVAM

Innovación y desarrollo para el ambiente
Veneras 9, planta 6
28013 Madrid
druiz@idnovam.com

The logo consists of the letters 'AEA' in a bold, blue, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving them a three-dimensional appearance.

Asociación Española del Aluminio
y Tratamientos de Superficie

www.asoc-aluminio.es