



## **SOFIAS: uso de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) para el análisis de ciclo de vida de edificios**

**Autor:** Susana Oliveira Leão

**Institución:** Escuela Superior de Comercio Internacional (ESCI)

**Otros autores:** Cristina Gazulla (ESCI-UPF); Juliana Raigosa (ESCI-UPF); Sheila Otero (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja); Xabat Oregi (Fundación Tecnalia)

## Resumen

El proyecto SOFIAS (financiado parcialmente por el Ministerio de Economía y Competitividad) tiene como objetivo principal el desarrollo de un software para asistir a los profesionales del sector de la construcción en el diseño y rehabilitación de edificios con un menor impacto medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida. Para ello, entre otras actividades, se ha desarrollado una base de datos con valores ambientales de referencia utilizando información verificada en Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) que se ha complementado con otras fuentes de datos (como Ecoinvent y GaBi). Las DAP, definidas por la norma ISO 14025, son utilizadas por empresas de todo el mundo para aportar información cuantitativa de sus productos basada en la metodología del Análisis de Ciclo de Vida.

Para la creación de la base de datos SOFIAS se han evaluado diferentes programas de DAP que tratan los productos de la construcción, como potencial fuente de información. De todos ellos, se han seleccionado seis: International EPD System (Suecia), IBU (Alemania), FDE&S (Francia), EPD- Noruega (Noruega), DAPc (España) y BRE Environmental Profiles (Reino Unido). De esta evaluación se ha observado que estos programas difieren en aspectos metodológicos clave tales como la categorización de productos, el periodo de validez, el proceso de verificación y, aún más importante, las reglas específicas de cálculo (o Reglas de Categoría de Producto, PCR) aplicadas a productos similares. Estas diferencias quedan reflejadas en los resultados de impacto ambiental de DAPs para el mismo producto o productos muy similares. Además, existen importantes diferencias en el detalle con el que se declara la información en las DAP, mientras algunos programas exigen una descripción exhaustiva, otros permiten que los fabricantes presenten información poco detallada sobre el producto. Estas diferencias conllevan una incertidumbre considerable a la hora de realizar un ACV de edificios utilizando DAP como fuentes de datos. Existe por ello, la necesidad de armonizar la metodología y las reglas de cálculo utilizadas en los diferentes programas de DAP disponibles para asegurar que las DAP pueden utilizarse en el análisis de edificios. A pesar de todas estas barreras, ha sido posible la utilización de 366 DAPs en la base de datos SOFIAS..

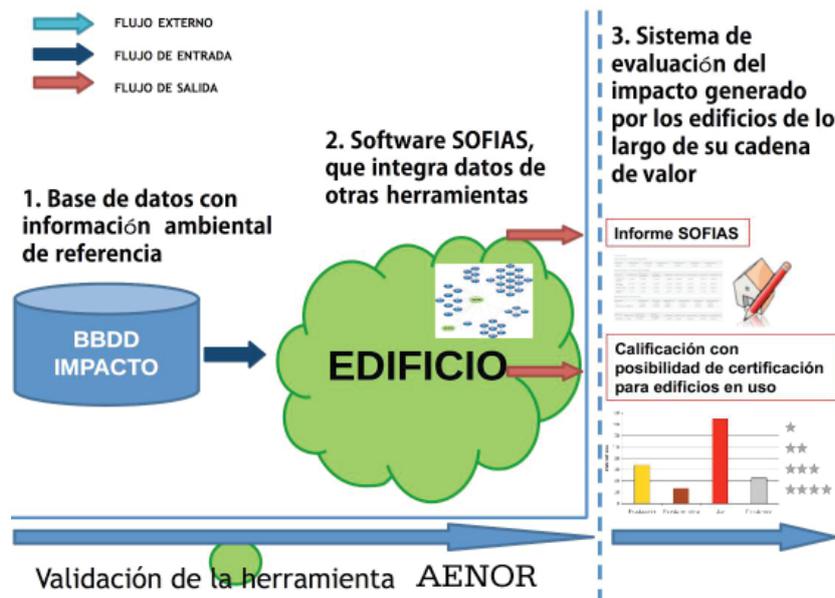
**Palabras clave:** SOFIAS, Análisis de Ciclo de Vida, Declaración Ambiental de Producto, Base de datos ambiental, Construcción.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto SOFIAS - *Software de Funciones Integradas para una Arquitectura Sostenible*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad por un período de 3 años (2011-2014), tiene como objetivo principal el desarrollo de un software para asistir a los profesionales del sector de la construcción en el diseño ecológico de nuevos edificios y la rehabilitación de los ya existentes.

El software permitirá identificar fácilmente los puntos críticos, desde el punto de vista ambiental, de un edificio (existente o en proyecto) a nivel de materiales, sistemas o procesos a lo largo de su ciclo de vida. También ofrecerá información práctica sobre cómo aplicar estrategias de prevención de estos impactos ambientales. Finalmente, esta ambientalización del edificio se demostrará con información fiable y verificable. Para ello, el software combinará las funciones de calificación, certificación, asistencia al diseño ecológico, y emisión de un informe ambiental (huella de carbono, consumo de energía primaria, etc.).

Fig. 1. Esquema de funcionamiento de la plataforma SOFIAS



Dentro de las actividades desarrolladas en el ámbito del proyecto SOFIAS está la creación de una base de datos con valores ambientales de referencia utilizando información verificada en Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) que se ha complementado con otras fuentes de datos (como Ecoinvent y GaBi). Las DAP, definidas por la norma ISO 14025, son utilizadas por empresas de todo el mundo para aportar información cuantitativa de sus productos basada en la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

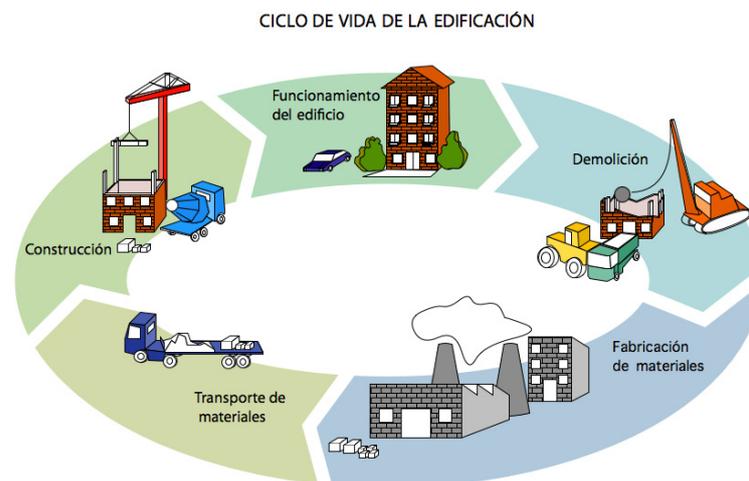
## 2. El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) aplicado a la construcción

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta de evaluación ambiental estandarizada por la ISO 14044:2006 y ISO 14040:2006 que permite estimar los impactos ambientales producidos a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida de un producto o servicio, incluyendo a menudo aquellos impactos que no son considerados en los análisis más tradicionales (por ejemplo, la extracción de materias primas, el transporte de los materiales, el vertido del producto residual, etc.).

Mediante la consideración de los impactos generados a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio, el ACV ofrece una visión general de las características ambientales de estos, así como información más detallada sobre las transferencias reales de impactos ambientales en la selección de productos. Es la metodología más conocida para aplicar el enfoque de ciclo de vida en el diseño y mejora de productos y servicios, además de ser una herramienta muy útil para ayudar en la toma de decisiones.

En el caso particular de los edificios, existe un conjunto de estándares metodológicos publicados por el Comité Técnico 350 "Sustainability of construction works" del Comité Europeo de Normalización bajo mandato de la Unión Europea para la Normalización en el campo de la gestión integral del comportamiento medioambiental de los edificios (EN 15643-1,-2,-3 y -4, EN 15804, EN 15978). Estos estándares proporcionan un método de cálculo basado en el ACV para evaluar el comportamiento medioambiental de un edificio y comunicar los resultados de dicha evaluación (Enerbuilca, 2012).

*Fig. 2. Esquema del ciclo de vida de la edificación*



La aplicación del ACV en el diseño de un edificio nuevo o en la reconstrucción de un edificio afronta varios retos siendo uno la falta de datos fiables cuantitativos sobre el impacto ambiental causado por los productos y los procesos de construcción durante todo su ciclo de vida completo. En este sentido, para llevar a cabo un estudio de ACV de un edificio se requiere de una recolección de una gran cantidad de datos cuantitativos relativos a los productos y procesos individuales en las diferentes etapas de ciclo de vida.

Existen varias bases de datos comerciales de Inventarios de Ciclo de Vida (ICV), como Ecoinvent y GaBi, que ofrecen una cantidad limitada de Inventarios relacionados con el sector de la construcción y que normalmente solo se pueden utilizar en conexión con un software de ACV. En este sentido, se considera importante desarrollar bases de datos de ICV completas, actualizadas, flexibles y gratuitas de manera a extender el uso del ACV en el sector de la construcción. Teniendo en cuenta que conseguir datos de inventario de primera mano a través de los fabricantes es una actividad a largo plazo, una estrategia complementaria es el desarrollo de una base de datos de Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida (LCIA) con base en las Declaraciones Ambientales de Productos (DAP) de los materiales de construcción (Mabe y Gazulla, 2012).

En este contexto, la plataforma SOFIAS está alimentada principalmente por Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), aunque también se ha recurrido a las bases de datos de GaBi y Ecoinvent para cubrir aquellos productos para los que no existen DAP publicadas hasta la fecha.

### **3. Declaraciones Ambientales de Producto (DAP)**

La norma ISO 14025 define la Declaración Ambiental de Producto (DAP) o ecoetiqueta tipo III como una “manifestación que proporciona datos ambientales cuantificados utilizando parámetros predeterminados y, cuando corresponda, información ambiental adicional”. Su objetivo es el mismo que el del resto de ecoetiquetas (tipo I y tipo II según clasificación ISO), esto es, fomentar la demanda y producción de aquellos productos que causan un menor impacto sobre el medio ambiente a través de la comunicación de información verificable y certera que estimule la mejora ambiental continua entre los agentes del mercado (ISO 14025:2006).

Dado que cualquier producto puede ser objeto de una DAP sin que ello implique que tenga un comportamiento ambiental mejor que el de la media, la deseada estimulación de la mejora continua se sustenta en la comparación entre productos. Para que esta comparación se haga correctamente y asegurar que la información contenida en distintas DAP no es engañosa, es necesario que se apliquen las mismas reglas a la hora de obtenerlas. En este sentido, los parámetros predeterminados que contiene una DAP (resultados de inventario, indicadores de categoría de impacto y otros datos) están basados en la serie de normas ISO 14040 sobre ACV, así como en las llamadas Reglas de Categoría de Producto (RCP, en adelante) aplicables al producto en cuestión (Gazulla, C., 2012).

Según Gazulla, C., 2012, los pasos a seguir para desarrollar una DAP son los siguientes:

- Desarrollo del programa de ecoetiquetado y selección de su administrador o gestor.

Varios programas internacionales se han establecido en las últimas décadas en todo el mundo, especialmente en Europa y en el campo de la construcción. Además, algunas empresas han desarrollado sus propios programas de ecoetiquetado.

- Desarrollo de las RCP para cada categoría de producto.

Cada programa de ecoetiquetado produce sus propios documentos de RCP, para lo que debe contar con la participación de partes interesadas (empresas, administraciones, universidades, etc.). En el sector de la construcción, la norma EN 15804, para el desarrollo de RCP de productos de la construcción, detalla, entre otros aspectos, los límites de sistema, las reglas de cálculo o la metodología de evaluación de impactos a aplica (EN 15804:2012).

- Desarrollo de la DAP por parte del fabricante del producto y aplicando las RCP correspondientes de acuerdo con la ISO 14025.

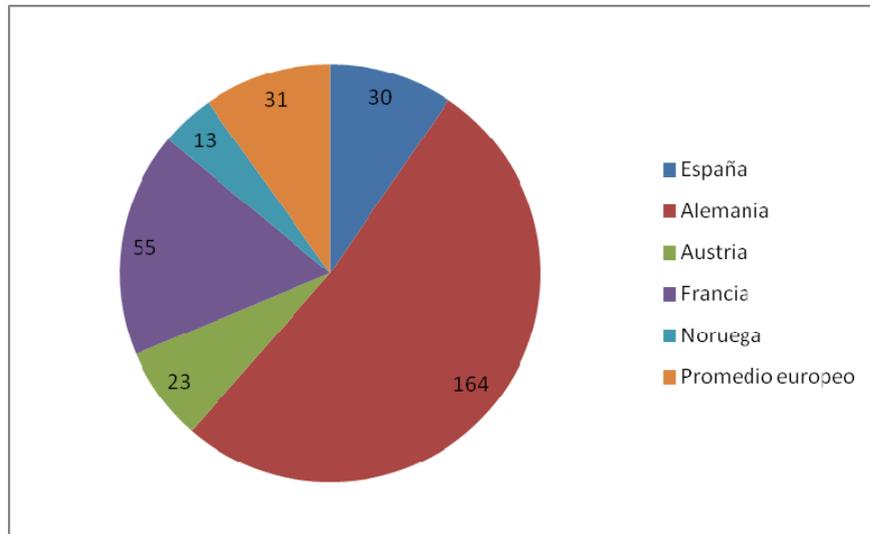
Las DAP son promovidas por diversos actores y partes interesadas, tanto del sector público como privado. Algunos de los administradores de los programas de etiquetado son institutos independientes (creados a partir de una iniciativa de los fabricantes y productores de determinado campo), institutos universitarios o miembros del gobierno expertos en compra ambiental y sostenible. Estas iniciativas están normalmente apoyadas y acompañadas por las autoridades ambientales de los países correspondientes, así como organismos nacionales de normalización.

### **3.1. DAPs integradas en la base de datos de SOFIAS**

Uno de los principales resultados de SOFIAS es la creación de una base de datos con valores ambientales de referencia de los productos y procesos más habituales de la construcción. Para la creación de esta base de datos se han evaluado diferentes programas de DAP que tratan los productos de la construcción, como potencial fuente de información. De todos ellos, se han seleccionado seis: International EPD System (Suecia), IBU (Alemania), FDE&S (Francia), EPD- Norue (Noruega), Sistema DAPc (España) y BRE Environmental Profiles (Reino Unido). La mayoría de estos programas están centrados en un solo país, pero algunos de ellos tienen un alcance internacional como el Sistema EPD® Internacional y la IBU (Institut Bauen und Umwelt).

Los países de referencia más representativos en cuanto a DAPs declaradas en el sector de la construcción, y en particular en la base de datos de SOFIAS, son los que se muestran en el gráfico continuación.

Fig 3. Países de referencia de las DAPs incluidas en la base de datos de SOFIAS



Como se puede observar, la base de datos de SOFIAS está compuesta mayoritariamente por DAPs de origen alemán (164), francés (55) y español (30), este último bajo el programa de ecoetiquetado DAPc. Los promedios europeos se refieren a aquellos procesos y materiales de la construcción que todavía no tienen una DAP publicada pero que se encuentran en bases de datos de ACV como Ecoinvent y GaBi reflejados en forma de promedio de diferentes regiones de Europa. Así, se han incorporado en la plataforma SOFIAS un total de 366 DAPs específicas.

Para cada material se ha asociado una DAP específica con la información listada a continuación:

Tabla 1. Información de las DAPs específicas incluidas en la aplicación SOFIAS

<b>METADATA</b>	<b>DATOS PARA CÁLCULOS EN LA HERRAMIENTA (módulos A4 a C4)</b>
Fuente	Espesor
Autor	Densidad
Año de referencia	Distancia media transporte (A4)
País de referencia	Medio de transporte utilizado (A4)
Incertidumbre	Materiales utilizados en la instalación del producto (A5)
<b>DATOS GENERALES SOBRE EL PRODUCTO</b>	Energía utilizada en la instalación del producto (A5)
Nombre fabricante	Residuos generados en la instalación del producto (A5)
Lugar de fabricación	Consumo de agua en la instalación del producto (A5)
Nombre del producto (incluyendo código)	Vida útil estimada del producto (B3)
Descripción uso del producto	<b>RESULTADOS IMPACTO (módulos A1-A3)</b>
Unidad funcional o declarada	Potencial calentamiento global, GWP (Kg CO2 eq)
Fecha emisión DAP	Potencial de agotamiento capa ozono (Kg CFC11 eq)
Fecha validez DAP	Potencial de acidificación (Kg SO2 eq)
Nombre del programa DAP	Potencial de eutrofización (kg PO43-)
Representación visual sencilla	Potencial de formación ozono troposférico (kg eteno)
Alcance declaración	Potencial de agotamiento recursos abióticos recursos no fósiles (kg sb eq)
Flujo de referencia	Potencial de agotamiento recursos abióticos - recursos fósiles (MJ)
	Uso total de energía primaria no renovable y renovable (MJ)
	Uso total de energía primaria no renovable (MJ)
	Uso total de energía primaria renovable (MJ)
	Uso neto de recursos de agua corriente (MJ)

Por otro lado, se han calculado promedios de impacto ambiental de los datos ambientales de las DAPs específicas seleccionadas. En este punto se han aplicado asunciones y adaptaciones para mejorar la comparabilidad de los resultados de impacto de DAP publicadas en programas de ecoetiquetado distintos y que, por tanto, han aplicado reglas de cálculo distintos.

El usuario del software SOFIAS tendrá acceso, por tanto, a información ambiental de cada producto específico y de subgrupos de productos (por ejemplo dentro del grupo “aislantes” tendrá información relativa al subgrupo “XPS poliestireno extruido” o dentro del grupo “bituminosos” información relativa al sub-grupo “asfalto”).

Los criterios utilizados para establecer los promedios de impacto de los grupos fueron:

1. Creación de sub-grupos de materiales partiendo de las características de similitud entre ellos.
2. Cálculo del promedio de impacto ambiental de los subgrupos con al menos 3 valores de referencia (DAP específica y/o dataset de GaBi o Ecoinvent).
3. Cálculo del promedio de impacto ambiental de los sub-grupos con 2 valores de referencia.
4. Cálculo del promedio de impacto ambiental de los subgrupos con 1 valor de referencia y la misma unidad funcional del promedio del grupo.
5. Por último, para los casos en que existe solamente un valor de referencia y unidad funcional diferente a la del promedio de grupo, se le ha asignado el valor de la DAP específica correspondiente, dada la imposibilidad de conversión a la misma unidad.

Como resultado se han incluido 165 promedios de datos (correspondientes a productos genéricos) en la base de datos de SOFIAS. En la tabla a continuación se muestra la información disponible en la plataforma SOFIAS para estos promedios:

*Tabla 2. Información de promedios incluidos en el software SOFIAS*

<b>METADATA</b>
Código
Variante
Subgrupo
Grupo de producto
<b>RESULTADOS IMPACTO (módulos A1-A3)</b>
Potencial calentamiento global, PCG (kg CO2 eq)
Potencial de agotamiento capa ozono (kg CFC 11 eq)
Potencial de acidificación (kg SO2 eq)
Potencial de eutrofización (kg PO4 3- eq)
Potencial de formación ozono troposférico (kg eteno eq)
Potencial de agotamiento recursos abióticos recursos no fósiles (kg Sb eq)
Potencial de agotamiento recursos abióticos – recursos fósiles (MJ)
Uso total de energía primaria no renovable y renovable (MJ)
Uso total de energía primaria no renovable (MJ)
Uso total de energía primaria renovable (MJ)
Uso neto de recursos de agua corriente (m3)

### 3.2.2. Incertidumbre asociada a los resultados de impacto de la BBDD de SOFIAS

Según Finnveden et al. (2009), la incertidumbre puede ser definida como "la discrepancia entre una cantidad medida o calculada y el verdadero valor de esa cantidad". En este contexto se ha observado que, en algunos casos, los promedios de impacto ambiental realizados llevan asociados una importante desviación de valores referentes al mismo producto. Así, para conocer la magnitud de desviación, se ha realizado una evaluación cualitativa de estos datos genéricos (véase ejemplo en tabla 3).

Los promedios de impacto se han calculado con el objetivo de ofrecer al usuario información ambiental relativa a sub-grupos de materiales (ej. espuma de polietileno (grupo aislantes), asfalto (bituminosos), teja cerámica (cerámicas), mortero de yeso (enlucidos y morteros), etc.). Para que estos datos sean representativos deben ser el resultado del promedio de un número mínimo de diferentes fuentes de referencia. En algunos casos esto no ha sido posible dada la falta de información ambiental de ciclo de vida. Así, en estos casos en particular se han realizado promedios de DAPs menos finos y por lo tanto con una incertidumbre más elevada.

La Tabla 3 muestra un ejemplo del procedimiento utilizado para conocer la calidad de los datos para el grupo "fábricas cerámicas y hormigón".

*Tabla 3. Ejemplo evaluación cualitativa de la calidad de datos asociadas a los promedios calculados para los sub-grupos de productos de la construcción*

Grupo	Sub-grupo	Nro. Subgrupos (promedios)	Nro. Datos (valores de referencia/fuentes de información)	Evaluación cualitativa de los datos	Flujo de referencia
Fábricas, cerámicas y hormigón	BH aligerado	9	4	A	kg
	BH aligerado macizo		4	A	m3
	1/2 pie LM métrico o catalán		2	B	m3
	BH de áridos ligero perforado		2	B	m3
	BC con mortero aislante		2	B	m3
	BH de áridos densos		1	D	kg
	Tabicón de LH doble		1	C	m3
	BC con mortero convencional		1	C	m3
	Fabrica de ladrillo de hormigón		2	B	m3

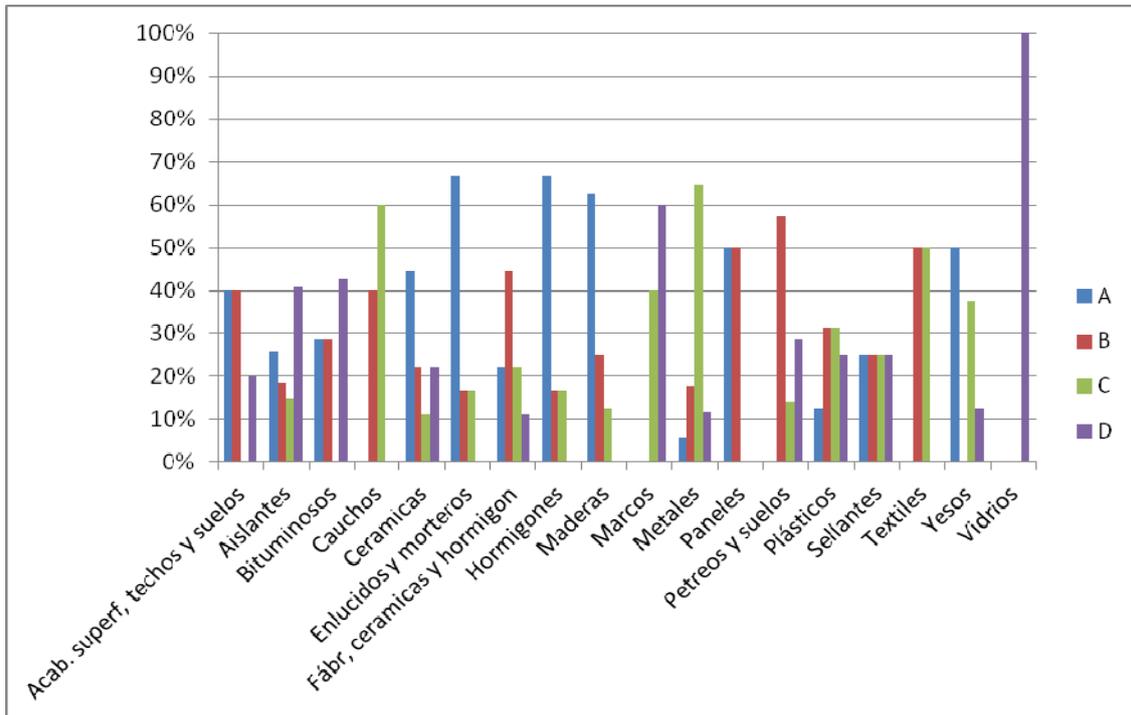
*A: Tres o más valores de referencia; B: Dos valores de referencia; C: 1 valor de referencia + promedio de grupo; D: DAP específica (no tiene la misma unidad del promedio de grupo)*

Como se puede ver en la tabla 3, se han clasificado los sub-grupos con las letras A > B > C > D (mejor calidad > peor calidad) dependiendo del número de datos disponibles (DAP de productos iguales) en cada caso.

Extendiendo este análisis al resto de grupos (véase figura 4), se puede observar que existen diferentes niveles de calidad de los datos. Cabe destacar que los grupos de materiales que presentan una mayor calidad de datos son: Acabados superficiales,

techos y suelos, enlucidos y morteros, hormigones, maderas y panales. Los grupos con peor calidad de datos son: marcos y vidrios.

Fig 4. Evaluación cualitativa de los datos promedio de los grupos



Por otro lado, del análisis de las DAP de diferentes programas de ecoetiquetado se desprende que, a pesar de la aprobación de la norma EN 15804 para productos de la construcción, todavía existen diferencias importantes en algunos aspectos. Uno de ellos, es el uso de diferentes categorías y métodos de evaluación de impactos. En este contexto, se ha verificado que las categorías Potencial Calentamiento Global (PCG) y Potencial formación ozono troposférico están declaradas en todas las DAPs analizadas. Las categorías menos declaradas son, en orden decreciente: Potencial de agotamiento recursos abióticos recursos fósiles, Potencial de agotamiento recursos abióticos recursos no fósiles, Potencial agotamiento capa ozono y Potencial de eutrofización.

En algunos casos se ha detectado que los valores de impacto de DAPs de productos distintos (aunque de la misma categoría) presentan elevados grados de dispersión. Por ejemplo, el PCG asociado a la producción del caucho es según una DAP específica de 9.8 kg CO<sub>2</sub>eq contra 21.9 kg CO<sub>2</sub> eq de otra DAP específica, tratándose del mismo alcance, unidad funcional y flujo de referencia. Se muestra a continuación una tabla que refleja a través de algunos ejemplos estas diferencias observadas.

*Tabla 4. Ejemplo de disparidad en el valor de calentamiento global para el mismo material tomando como referencia DAPs diferentes*

Producto	Categoría de impacto	DAP1	DAP2
Mortero mixto o mortero cola (cemento, cal y arena)	Potencial de Calentamiento Global (kg CO2 eq)	0.214	1.1
Moqueta, espesor < 10mm		4.8	12.9
Teja cerámica plana, marsellesa o alicantina		0.07	217
Azulejo cerámico		9.72	162

Esta disparidad de valores está relacionada principalmente con la metodología y las reglas de cálculo utilizadas por los diferentes programas de DAP utilizados. A la hora de evaluar los sistemas de ecoetiquetado a incluir en la base de datos de SOFIAS se ha observado que estos programas difieren en aspectos metodológicos clave tales como la categorización de productos, el periodo de validez, el proceso de verificación y, aún más importante, las reglas específicas de cálculo (o Reglas de Categoría de Producto, PCR) aplicadas a productos similares. Estas diferencias quedan reflejadas en los resultados de impacto ambiental de DAPs para el mismo producto o productos muy similares (tabla 4.) Además, existen importantes diferencias en el detalle con el que se declara la información en las DAP, mientras algunos programas exigen una descripción exhaustiva, otros permiten que los fabricantes presenten información poco detallada sobre el producto. Estas diferencias conllevan una incertidumbre considerable a la hora de realizar un ACV de edificios utilizando DAP como fuentes de datos.

## 5. Conclusiones

La metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) constituye el mejor marco disponible para evaluar los impactos ambientales potenciales de cualquier tipo de actividad, producto o servicio, ya que se examinan todos los procesos seguidos por las materias primas, desde su extracción, transformación y uso hasta su retorno a la naturaleza en forma de residuos [COM (2003) 302; COM (2005) 666; COM (2005) 670 y COM (2008) 397]).

En general, la aplicación del ACV en la edificación conlleva una mayor complejidad con respecto a otros sistemas más sencillos, como por ejemplo, la fabricación de productos y componentes, que tienen lugar en entornos más controlados, en los que se dispone de más información. A nivel de materiales y productos de la construcción, el ACV permite realizar una evaluación cuantitativa de sus impactos, favoreciendo su mejora y ecoetiquetado. Existen diferentes tipos de ecoetiquetas, siendo las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) las más relacionadas con la metodología del ACV y las utilizadas para alimentar la base de datos de SOFIAS.

Las DAP de productos concretos pueden utilizarse en la elaboración de estudios de ACV de sistemas más complejos e incluso de edificios. En este sentido, las DAPs permiten

disponer de información más precisa de sus materiales constructivos que la obtenida a partir de las bases de datos (públicas o comerciales) existentes, que generalmente contienen valores promedios. No obstante, a día de hoy y debido al carácter voluntario de las DAPs, éstas sólo existen para un reducido, aunque creciente, número de productos. En este sentido, durante el desarrollo de la base de datos de SOFIAS se ha detectado la necesidad de elaborar más DAPs de productos concretos y, además, consensuar y armonizar la metodología, las reglas de cálculo, el detalle de la información y la transparencia entre los diferentes programas de DAP disponible. De este modo, se podrá asegurar que las DAPs que se están utilizando para el ACV del edificio siguen todos los mismos parámetros y reglas, disminuyendo así las desviaciones y la incertidumbre asociada a los resultados de impacto ambiental.

Para demostrar que es posible la realización de un ACV de un edificio partiendo de la información ambiental declarada en las DAPs, se está aplicando actualmente la base de datos desarrollada dentro de SOFIAS a un caso de estudio de un edificio real.

Por último y a pesar de todas estas barreras mencionadas anteriormente, ha sido posible la incorporación de 366 DAPs específicas y crear 165 conjuntos de datos genéricos en la base de datos SOFIAS. Cabe destacar que se incorporará siempre que sea posible una evaluación de incertidumbre de los datos.

#### 4. Referencias

- CEN/TC 350. EN 15643-1:2010, Sustainability of Construction Works – Assessment of Buildings – Part 1: General Framework.
- CEN/TC 350. EN 15804:2012. Sustainability of Construction Works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- CEN/TC 350. EN 15978:2011 Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method.
- Comisión Europea. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Integrated Product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking. Bruselas, (COM (2003) 302).
- Comisión Europea. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Taking sustainable use of resources forward: A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste. Bruselas, (COM (2005) 666).
- Comisión Europea. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. Bruselas, (COM (2005) 670).
- Comisión Europea. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. Bruselas, (COM (2008) 397).
- Enerbuilca, 2012. Manual explicativo del Análisis de Ciclo de Vida aplicado al sector de la edificación. Barcelona.
- Finnveden. G., et al. (2009) Recent development in Life Cycle Assessment. Journal of Environmental Management 91 (1) 1-21.
- Gazulla, C. 2012. Declaraciones Ambientales de Producto: instrumento para la mejora de productos. Doctoral Thesis - Universitat Autònoma de Barcelona.
- ISO 14025:2006 Etiquetas ecológicas y declaraciones – Declaraciones ambientales tipo III– Principios y Procedimientos.
- Mabe, L. Gazulla, C. 2012. Use of Environmental Product Declarations (EPD) in LCA studies of buildings. Proceedings of the 1st International Conference on Building Sustainability Assessment (BSA). Porto.
- UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión Ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.

- UNE-EN ISO 14044:2006. Gestión Ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.
- UNE-ISO 14025:2007. Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos.