

Reglas de categoría de producto para la obtención de declaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón

Alejandro López Vidal. Director técnico ANDECE y secretario técnico del subcomité AENOR AEN/CTN 198/SC1 'Edificación sostenible'.

La reciente publicación del informe UNE 127757:2016IN 'Reglas de categoría de producto para la obtención de declaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón', supone un hito a nivel nacional sobre la creación de una metodología de evaluación ambiental específica para los elementos prefabricados de hormigón. Además de las conocidas prestaciones en términos de durabilidad, rapidez de ejecución o mayor control, que ofrece la versión industrializada de la construcción en hormigón, derivadas de un control más exhaustivo a lo largo de todas las fases de un proceso industrial, faltaba crear además el marco de referencia para cuantificar el impacto ambiental de estos elementos, en un contexto general en el que poco a poco este requisito va introduciéndose en un mercado y sociedad cada vez más concienciados con la reducción de emisiones al medio ambiente, la eficiencia energética, el uso responsable de los recursos o los conceptos de ciclo de vida y economía circular.

1. Las DAP en un contexto de creciente 'sostenibilización' de la construcción

Los términos de sostenibilidad y desarrollo sostenible se citan en prácticamente todas las actividades que influyen en la utilización de recursos, el consumo de energía o que tienen un impacto sobre el territorio. Aunque frecuentemente se identifica 'lo sostenible' con lo medioambiental, no hay que obviar que cualquier planteamiento sostenible debe incorporar también las vertientes económica y social, por su indudable repercusión en los tres ejes de la sostenibilidad:

- Económico: 'peso' de la actividad constructora respecto al Producto Interior Bruto.
- Social: generador de empleos, para cubrir una necesidad básica como la vivienda o la creación de infraestructuras necesarias, etc.
- Medioambiental: uso de recursos naturales, energía, afecciones al medio, ocupación de suelo, etc.

Por estas razones, las administraciones públicas y el resto de actores que intervienen en la construcción son cada vez más conscientes de que el modelo de construcción realizado hasta ahora dispone de un amplio margen de mejora.

Y en este contexto, surgen las declaraciones ambientales de producto (en adelante DAP) apareciendo citadas de forma creciente en reglamentaciones, o pliegos públicos y privados de compra de materiales de construcción. Es el caso de países como Francia, Bélgica u Holanda que están desarrollando ya sus propias legislaciones nacionales para incentivar el uso de DAP. Se estima que sólo en Europa ya hay más de 2.000 DAP de

productos de construcción.

Una de las razones se puede achacar a la entrada en vigor en 2013 del Reglamento Europeo 305/2011 de Productos de Construcción, que introdujo un nuevo requisito básico denominado 'Uso sostenible de los recursos naturales'. Este Reglamento establece que "para la evaluación del uso sostenible de los recursos y el impacto medioambiental de las obras de construcción deben utilizarse, cuando estén disponibles, las declaraciones medioambientales de productos".

También deben reseñarse los progresos que está llevando a cabo la Comisión Europea para considerar los aspectos ambientales como base de fijación de criterios de compra pública. Aquí deben destacarse los proyectos piloto de huella ambiental de producto o PEF (del inglés, *Product Environmental Footprint*) de metodología similar a las DAP.

2. Lo que no se mide, 'no existe'

2.1 Conceptos sobre parámetros sostenibles

Cada vez más empresas deciden que pueden ir más allá del estricto cumplimiento legal e implantan sistemas de gestión ambiental. Una de las herramientas que se pueden aplicar para mejorar los productos y los procesos es el Análisis de Ciclo de Vida (en adelante ACV).

El ciclo de vida (CV) es el conjunto de etapas de un producto, desde la extracción y procesamiento de las materias primas, la producción, comercialización, transporte, uso y mantenimiento, hasta la gestión final cuando llega al fin de su vida útil. La suma de todas las entradas de materia y energía ("inputs") y salidas de residuos y emisiones ("outputs") constituye el impacto ambiental del producto.

El ACV constituye el soporte técnico de las DAP. Las DAP (o su traducción inglesa Environmental Product Declaration (EPD)) analizan una serie de indicadores ambientales durante el ciclo vital del producto, y son también conocidas como Ecoetiquetas tipo III. Las DAP se pueden elaborar conforme a varios métodos,

siendo el más ampliamente utilizado la Norma internacional UNE-EN ISO 14025 [1], y que establece las bases para el desarrollo de las reglas de categoría de producto (en adelante RCP), siendo éstas un conjunto de reglas, requisitos y directrices específicos para el desarrollo de las DAP para una o más categorías de producto.

Una DAP proporciona un perfil ambiental basado en datos cuantificados y verificables, empleando una serie de categorías de impacto normalizadas, por ejemplo:

- Indicadores de impacto ambiental: potencial de calentamiento global (huella de CO₂), potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférica, potencial de acidificación de tierra y agua, etc.
- Indicadores de consumo de recursos: uso de energía primaria renovable y/o no renovable, uso neto de agua corriente, etc.
- Desechos y flujos de salida: residuos peligrosos vertidos, materiales para reciclaje, etc.

Con el fin de asegurar unos criterios comunes en el ámbito europeo de la construcción, el Comité Europeo de Normalización CEN/TC 350 Sustainability of construction Works publicó la Norma UNE-EN 15804:2012 [2] que establece unas RCP básicas para productos y servicios de construcción. Esto permite desarrollar una metodología coherente para evaluar el producto final de la construcción (edificio, obra de ingeniería civil) a partir de la información de los materiales y productos intermedios.

[2.2 Esquema UNE 127757:2016IN](#)

Actualmente unos veinte comités sectoriales de productos europeos han iniciado sus propios desarrollos normativos [3] conforme a esta norma de referencia, aunque sólo la madera dispone de una PCR propia, aprobada como norma europea en 2014. En cuanto a la industria del cemento y del hormigón, dos son los comités que se encargan de cubrir la mayor parte de elementos de hormigón, en cuanto a la creación de normas: el CEN/TC 104 Concrete and related products y el CEN/TC 229 Precast concrete products. Debido a las similitudes que existen desde el punto de vista medioambiental, al menos en lo que se refiere a la producción del hormigón, ambos comités se han aliado para desarrollar conjuntamente una PCR europea, trabajo iniciado en 2015 y que todavía tiene varias fases técnicas y administrativas por delante hasta que la norma sea una realidad en 1 ó 2 años. Ésta ha sido la razón principal por la que el comité nacional de AENOR AEN/CTN 127, que se encarga del seguimiento de las normas de productos prefabricados de hormigón y cuya secretaría técnica desempeña ANDECE, decidió anticiparse y acometer el desarrollo de un documento de alcance nacional que sirviese de modelo de referencia para aquellas empresas que quieran realizar sus DAP y poder presentar esta información, según les sea requerida por sus clientes.

El informe UNE 127757:2016IN, de aplicación voluntaria, presenta las reglas para las DAP específicas para productos prefabrica-

dos de hormigón. Complementa las RCP para todos los productos y servicios de construcción según se establece en la Norma UNE-EN 15804, siendo sus objetivos principales los siguientes:

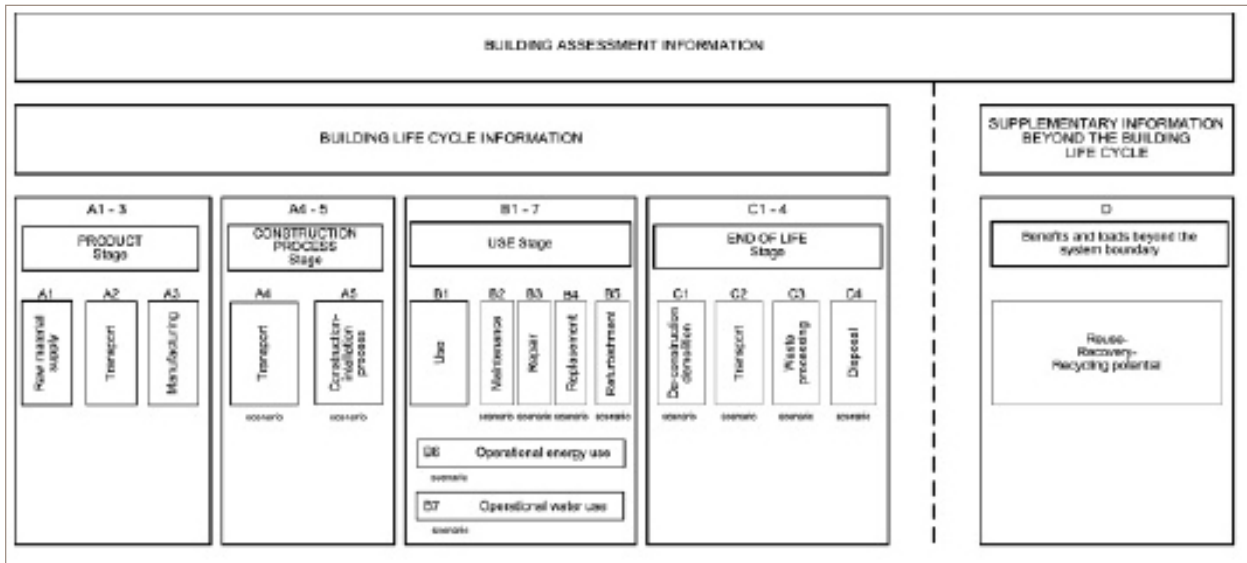
- Definir los parámetros a declarar y la forma en que son recabados y comunicados.
- Describir las etapas del ciclo de vida del producto que deben considerarse en la DAP y qué procesos deben incluirse en dichas etapas.
- Definir las reglas para el desarrollo de escenarios, incluyendo las reglas para el cálculo del Análisis de Inventario de Ciclo de Vida y la Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida bajo la DAP, incluyendo los requisitos de calidad de los datos a ser aplicados.
- Definir las reglas para comunicar las DAP y la información ambiental sobre productos prefabricados de hormigón.
- Definir las condiciones bajo las cuales es posible la comparación entre productos de construcción en el contexto de su aplicación en el edificio y sobre la base de la unidad funcional (por ejemplo, m² de fachada, t de estructura, etc.).

Dada la diversidad de elementos que ofrece la tecnología de los prefabricados de hormigón, en cuanto a productos y aplicaciones capaces de cubrir, la UNE 127757:2016IN presenta seis categorías de productos:

- 1) Elementos estructurales para edificación, tanto en exterior como en interior: vigas, pilares, escaleras, cimentaciones, correas, sistemas de forjado (placas alveolares, prelosas, viga y bovedilla, casetones), paneles de fachada armados, gradas, módulos prefabricados, etc.
- 2) Elementos no estructurales en el exterior: paneles no armados (GRC, hormigón polímero), remates (parteluces, celosía, albardillas, vierteaguas y revestimientos), bloques, dinteles, tejas, etc.
- 3) Elementos no estructurales para edificación en el interior del edificio: baldosas de terrazo, remates, etc.
- 4) Elementos estructurales para obra civil, tanto en exterior como en interior: puentes (artesas, vigas doble T, cajones, prelosas, estribos, pilas), dovelas túneles, muros de contención, pasarelas, barreras y pretilas, losas de pavimentación de calzadas, pantallas acústicas, traviesas de ferrocarril, más tiles y postes, etc.
- 5) Elementos no estructurales para infraestructuras y urbanización: pavimentos (adoquines, baldosas, bordillos), tapas, rejillas, mobiliario urbano, vallas, impostas, etc.
- 6) Elementos para canalizaciones de saneamiento y drenaje: tubos, pozos de registro, arquetas, embocaduras, canales, marcos, etc.

Aunque el informe UNE sólo define como declarable el periodo inicial (hasta que el producto sale de la fábrica, lo que se define como enfoque 'cuna a puerta'), el Anexo A particulariza cada una de estas seis categorías según las particularidades que tengan los productos, en aspectos tales como sus usos, el mantenimiento, la reparación o sustitución, la rehabilitación, o el uso de energía y agua para el funcionamiento del edificio/infraestructura.

■ Figura 1. Esquema de módulos a lo largo del ciclo de vida de un edificio, conforme a la Norma Europea UNE-EN 15804.



2.3 ¿Análisis de ciclo de vida?

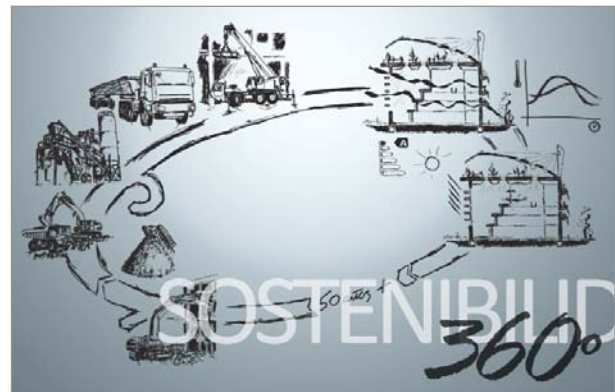
En primer lugar, la evaluación del grado de sostenibilidad de un producto o material de construcción es recomendable que se emplee en un contexto determinado (obra o proyecto, área geográfica, etc.), para no conducir a valoraciones erróneas. Y en segundo, el análisis debería cubrir el máximo número de fases de la vida de la construcción, cumpliendo con el enfoque de ‘cuna a tumba’: producción, transporte, construcción, fase de servicio y final de vida, e incluso, posible reutilización o reciclaje futuros de la construcción o de sus componentes.

Se estima que el 80% aproximadamente de los impactos ambientales de un edificio se producen durante su fase de uso, mientras que en el 20% restante se reparten los generados en la fabricación de los materiales, la ejecución y los derivados después de finalizar su uso. En cambio, en las construcciones de obra civil estos datos diferirán, ya que éstas no son tan consumidoras de energía durante su etapa de servicio.

Con este enfoque, resulta que algunos productos que se podría pensar que son menos sostenibles, en la contribución definitiva proporcionan unos valores más positivos en los indicadores medioambientales. En el caso de los productos de hormigón, la industria es consciente de los impactos ambientales originados durante la fabricación del cemento, y en menor medida por la contribución del acero, siendo aquí donde se ha avanzado significativamente durante las últimas décadas para reducir la carga ambiental, tal y como se ha puesto de manifiesto en numerosos artículos técnicos de esta revista.

Por tanto, el análisis debería, siempre que sea posible, alcanzar el ciclo de vida completo del producto o construcción en la que se integre. Sin esta visión, no se pueden tener en cuenta el mantenimiento, la durabilidad o el ahorro de energía, que en el caso de los elementos prefabricados de hormigón, son factores a su favor.

■ Figura 2. Ciclo de vida que ilustra el proceso completo de la construcción mediante el empleo de elementos prefabricados de hormigón.



3. Mitos y realidades de los materiales sostenibles

Hay un dato muy revelador del potencial que ofrece el hormigón cuando se compara con otros materiales habituales de la construcción: sólo a nivel universal, el volumen del hormigón empleado en la actualidad supera por más del doble a la suma conjunta de todo el resto de materiales de construcción. Este logro, si así se puede calificar, debe asimilarse como una consecuencia inmediata de que es el que mejor responde globalmente a los diferentes requisitos que las obras deben satisfacer, en aspectos como la resistencia y reacción al fuego [4], la protección acústica, la eficiencia energética [5] o la durabilidad.

Sin embargo, se aprecia cierta interpretación errónea de qué debe considerarse como material sostenible. Un material no es sostenible o insostenible por sí sólo, sino que hay usos más o menos sostenibles, por lo que debería referenciarse al contexto en qué es utilizado y cómo es utilizado. Es decir, ¿sería sostenible el hormigón si tuviéramos que importarlo de un país lejano? Evidentemente no (y tampoco sucede en la práctica). Y aquí

■ **Figura 3. Fachada industrializada en hormigón prefabricado. Un buen ejemplo de construcción que combina idóneamente la estética con las prestaciones.**



subyacen varios factores que deben percibirse como beneficiosos para este material. Por un lado, prácticamente todas las materias primas utilizadas son de extracción próxima, por lo que los impactos asociados al transporte se reducen significativamente y además se contribuye a la generación de tejido empresarial local (¡esto también es sostenible!). Y por otro lado, el hormigón es un material conglomerante de otros, es decir, es sin duda el que más posibilidades admite en función de cómo se 'juegue' con las variadas materias primas que tiene a su alcance.

Hay que advertir que el concepto de sostenibilidad podría llegar a diluirse por un abuso del mismo, como ha podido suceder en cierta forma con todos aquellos materiales y construcciones que presumían de 'calidad'. Es el caso de materiales de construcción que se presentan directamente como el adalid de la sostenibilidad frente a otros, sin considerar ningún otro condicionante (por ejemplo, el uso de madera procedente de la selva amazónica puede convertirse en claramente insostenible si se

destina a una obra a varios miles de kilómetros de distancia, o si además no se garantiza la reforestación del bosque talado). Este atrevimiento en su empleo podría provocar cierto escepticismo a medida que se incrementa la demanda de soluciones constructivas sostenibles.

Aquí la I+D+i [6] está jugando un papel fundamental para conocer mejor las ilimitadas posibilidades que puede ofrecer el hormigón, como prueba el hecho de que el desarrollo de cementos 'verdes' sea considerado en un estudio prospectivo del MIT como uno de los diez grandes retos tecnológicos de nuestra sociedad, junto con el avance en la ingeniería de células madre, o el de los implantes electrónicos, entre otros, mejorando sus prestaciones al tiempo que se descubren 'nuevas' sustancias a partir de la valorización de residuos (escorias siderúrgicas, cáscaras de mejillón, etc.) que introducir en la mezcla, la espectacular mejora alcanzada a partir del uso de la química (aditivos) que conducen a lograr procesos más eficientes, la progresiva susti-

■ **Figura 4. Estación marítima de Denia (Alicante). Una de las obras recientes más singulares proyectadas con elementos prefabricados de hormigón de alta resistencia.**



■ **Figura 5.** Viga doble T de 55 m de longitud para nuevo edificio Campofrío en Burgos. Supone un ejemplo de los avances tecnológicos en la prefabricación, en cuanto a diseño y mejora de materiales. Cortesía de Precon.



tución de la armadura pasiva por fibras poliméricas o de acero [7], o la adición de nuevas materias primas como el óxido de titanio que ayuda a la eliminación de contaminantes ambientales como el NOx [8], obteniendo en cualquiera de los casos una menor carga ambiental final.

4. Ventajas de las DAP

Tal y como hemos visto, este documento permitirá la cuantificación de los impactos ambientales de los productos prefabricados de hormigón. Y aquí se abren varios escenarios posibles. Debe advertirse que el coste que conlleva la realización de una DAP no es pequeño, puesto que los consultores o verificadores ambientales que se encarguen de su desarrollo deberán recopilar e interpretar una gran cantidad de datos del proceso productivo de las empresas (consumos de energía, agua, uso de materias primas y dosificaciones, etc.) y redactarlas mediante el apoyo de softwares

específicos (tipo GABI o SIMAPRO) y bases de datos de materiales. Por este motivo, una forma eficaz de llevarlas a cabo será sectorialmente, es decir, que un grupo determinado de empresas que fabriquen y comercialicen determinados productos con características funcionales similares (por ejemplo, traviesas de ferrocarril) se agrupen para desarrollar sus DAP, además de optimizar los costes, algo sensato en un sector formado fundamentalmente por pymes. Estas DAP sectoriales resultarían especialmente útiles para el técnico en la primera etapa de proyecto en la que se requiere conocer el impacto ambiental de un producto tipo sin conocer el modelo ni la marca exacta. No obstante, cualquier empresa estará en disposición de decidir si evalúa su perfil ambiental de forma individualizada, bien especificando la información por cada producto que fabrique, por grupos de productos de características similares, o para el total de la producción.

Por tanto, la realización de las DAP por parte de empresas puede ofrecerles una serie de ventajas:

- Incentivar la demanda de productos y servicios más respetuosos con el medio ambiente.
- Evitar el “greenwashing”, limitando los sesgos o engaños que se pueden producir en la información ambiental [9], introduciendo un nuevo factor al mercado, más allá de criterios funcionales, económicos o estéticos.
- Mejora de la competitividad al poder ofertar en obras que se certifiquen bajo sistemas de evaluación ambiental (por ejemplo, LEED [10] o BREEAM [11]), que bonifican la obtención de créditos por la utilización de productos con DAP o ACV certificados.
- Posible reconocimiento en la reglamentación vigente o futura. Por ejemplo, desde 2015 el Registro General del Código Técnico de la Edificación [12] incluye las DAP de AENOR y se prevé que la futura revisión de la Instrucción de Hormigón Estructural, con la que ya está trabajando, cuente con un anexo que incluya criterios ambientales, en línea con el vigente Anejo 13 de la EHE.

■ **Figura 6.** Traviesas de ferrocarril apiladas a la espera de su colocación en la mayor obra de ingeniería civil que realizan empresas españolas, Línea de Alta Velocidad Medina – La Meca. Fuente: El País.



- Herramienta de marketing y promoción, en mercados o sectores más sensibilizados con los aspectos medioambientales, además de significar un elemento distintivo para un posible crecimiento internacionalmente, en un mercado cada vez más globalizado. Aquí cabe destacar el papel de AENOR como organismo reconocido y Administrador español del Programa GlobalEPD, siendo un mecanismo eficaz de reconocimiento mutuo con otros administradores internacionales, y que se constituye a fin de facilitar la exportación de productos de construcción que dispongan de una DAP conforme a este programa, como es el caso, por ejemplo, de los cementos [13] y los aceros que representan dos materias primas fundamentales para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón.

Pero por encima de todas estas ventajas, la realización de una DAP debe servir al fabricante para ‘conocerse’ mejor. Es decir, de la misma forma que sucedió con la progresiva entrada del marcado CE para la mayoría de productos prefabricados de hormigón, o de forma más intensa con las marcas de calidad tipo N [14], obligando a implantar exigentes controles internos de producción en fábrica verificados por auditores externos, y sirviendo de herramienta para la identificación de puntos de mejora en la fabricación, el desarrollo de las DAP debería conducir a detectar aquellos parámetros medioambientales optimizables como fuente de ayuda para la reducción de la carga ambiental del producto, a través de la introducción de medidas como un mayor uso de áridos reciclados, mejora de la eficiencia energética de los procesos, instalaciones de reutilización de agua en el proceso, etc.

5. Conclusiones

A pesar de que la inversión prevista en obra pública y la incertidumbre que rodea a la edificación, no permiten pensar en un crecimiento global del conjunto de la construcción, hay dos factores clave que hacen vislumbrar un escenario más positivo en el uso de elementos prefabricados de hormigón, al reconocerse ya como un concepto con identidad propia frente a otros materiales de construcción y soluciones alternativas:

- 1) La progresiva implantación del concepto BIM en los proyectos de construcción, donde las soluciones industrializadas que quedan perfectamente definidas e identificadas desde el proyecto, tienen un mejor encaje [15].
- 2) Una mayor demanda de soluciones constructivas sostenibles [16]: la creciente sensibilidad a exigir que se demuestre por parte de proveedores de materiales de construcción, un cumplimiento de las tres dimensiones del desarrollo sostenible (medioambiental, social y económica), debe seguir impulsando a que éstos respondan satisfactoriamente en aspectos como la eficiencia energética, la economía circular o la durabilidad, factores clave en los que los elementos prefabricados de hormigón se presentan como una solución eficaz que combina, quizás mejor que ningún otro, ofreciendo una mejor respuesta gracias a su elevada inercia térmica, su reciclabilidad o su probada extensión de la vida útil, respectivamente.

Y es aquí donde las declaraciones ambientales de productos prefabricados de hormigón, bien realizadas conforme a la UNE 127757IN u otros métodos normalizados, deberán servir para poner cifras a estas cualidades.

Referencias

- [1] [1] UNE-EN ISO 14020:2002 Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales.
- [2] UNE-EN 15804:2012+A1:2014 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- [3] “N 891 Overview of PCR documents from product TCs”. CEN/TC 350/WG3. 2016.
- [4] Seguridad frente al fuego de las estructuras de hormigón. Revista Cemento Hormigón. Luis Vega Catalán y Manuel Burón Maestro. 2007.
- [5] Una característica no aprovechada en los elementos prefabricados de hormigón: la masa térmica. Revista Cemento Hormigón. Alejandro López Vidal y José Antonio Tenorio Ríos. 2015.
- [6] Innovación y prefabricados de concreto: las dos caras de la misma moneda. Revista Cemento Hormigón. Alejandro López Vidal. 2015.
- [7] Fibras de acero para la sustitución total o parcial de armadura tradicional en prefabricados de hormigón. Cursos Avanzados Instituto de Ciencias de la Construcción ‘Eduardo Torroja’ – CSIC. Chiara Mianoretti, BEKAERT. 2015.
- [8] La fotocatalisis desde el punto de vista de los prefabricadores. Seminario Técnico Construcciones sanas para un entorno mejor: Calidad de aire interior y fotocatalisis en construcción. Cursos Avanzados Instituto Eduardo Torroja - CSIC. Alejandro López Vidal. 2015.
- [9] Declaraciones ambientales de producto. Comunicación ambiental fiable. Revista AENOR. Aitor Aragón. 2016.
- [10] LEED, Leadership in Energy and Environmental Design.
- [11] BREEAM, Building Research Establishment Environmental Assessment.
- [12] Certificaciones medioambientales del análisis del ciclo de vida de los productos y otras evaluaciones medioambientales de los edificios. Web CTE. 2015.
- [13] IECA recibe una de las primeras Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) de AENOR, con reconocimiento europeo. Revista Cemento Hormigón. 2014.
- [14] Marca N para prefabricados. Web ANDECE. 2016.
- [15] Una primera aproximación al lenguaje BIM y cómo la construcción industrializada con prefabricados de hormigón puede encajar en este nuevo modelo de comunicación. Web ANDECE. 2013.
- [16] Principios de construcción sostenible. Módulo 10. Curso de especialidad básica - Conocimiento de la construcción industrializada con prefabricados de hormigón o concreto. Máster Internacional de Soluciones Constructivas con Prefabricados de Hormigón o Concreto. ANDECE – STRUC-TURALIA. 2014.