

CAPÍTULO 4

# FICHAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

## 4.20.

# ENVOLVENTE EN OBRA DE EDIFICACIÓN

## Sumario

1. Aspectos generales
2. Buenas prácticas operativas
3. Aspectos ambientales y técnicos a considerar
4. Las certificaciones ambientales
5. Situación del mercado: oferta disponible
6. Criterios ambientales





## 4.20. Envolverte en obra de edificación

### 1. Aspectos generales

#### 1.1. Qué engloba

El objetivo de esta ficha es el de recoger los aspectos ambientales clave para la elección de las características de la envolvente en una obra de edificación. Estos criterios se podrán utilizar tanto en actuaciones integrales de obra nueva o rehabilitación, así como en rehabilitaciones parciales relativas a la envolvente.

La ficha recogerá aspectos relativos a:

- El diseño.
- La eficiencia energética.
- Los materiales a utilizar.

Los aspectos relacionados con el diseño se refieren en esta ficha principalmente a la composición de la envolvente y a la incorporación de soluciones que mejoren el comportamiento bioclimático de un edificio.

En cuanto a eficiencia energética, es bien sabido que la envolvente es un aspecto crítico que determina la demanda energética de un edificio, y por tanto es importante establecer requisitos en esta línea.

El tipo de materiales a utilizar son otro aspecto a tener en cuenta debido al impacto ambiental que generan. La forma en la que se colocan los materiales también tiene importancia en términos ambientales y por tanto también se incidirá en cuáles son las técnicas ambientalmente más adecuadas.

Estos criterios se han elaborado teniendo en cuenta el ciclo completo de vida de la obra a ejecutar, analizando los impactos y beneficios ambientales durante su producción, transporte, ejecución en obra, fase de uso y fin de vida.

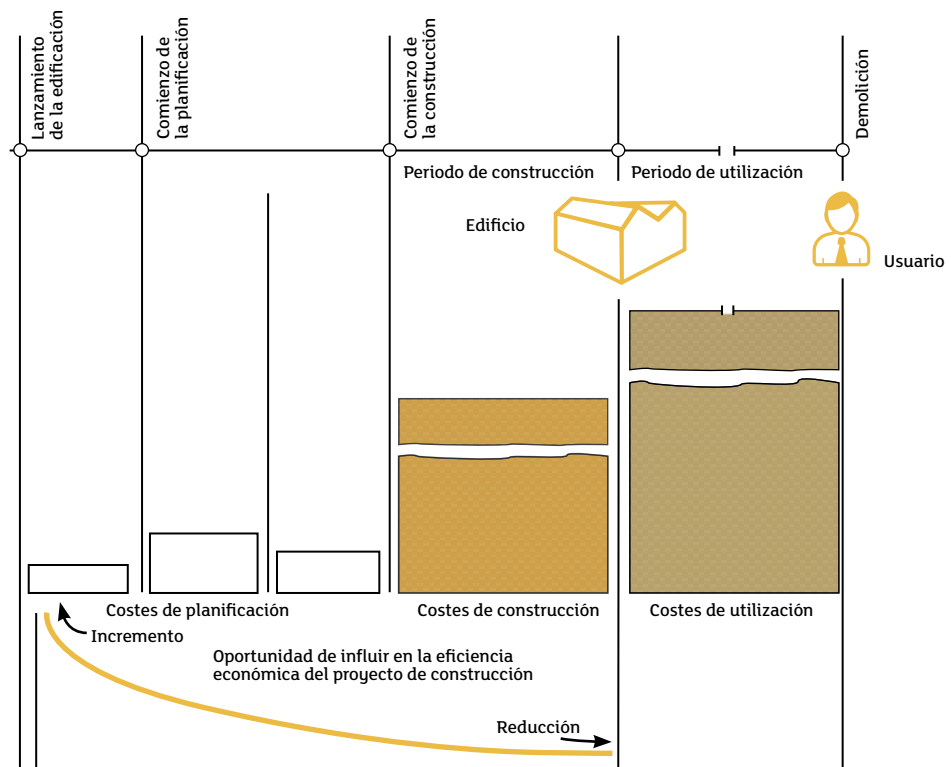
Estos criterios son válidos para obras de edificación con todo tipo de usos: administrativo, comercial o viviendas.



## 1.2. Dónde estamos

Cada vez más estudios nos indican las ventajas de la construcción sostenible. Según (The Business Case for Green Building, WGBC) un aumento del 2% en los costes de construcción en este sentido puede suponer un retorno diez veces mayor en veinte años. La UE indica que los costes operativos y de mantenimiento de edificios pueden suponer hasta un 85% del coste de ciclo de vida total.

### TG4 REPORT: LIFE CYCLE COSTS IN CONSTRUCTION



Fuente: *Life Cycle Costs in Construction- Final Report (2003). GCI-UICP.*

Las obras de construcción o renovación de edificios representan para la administración una partida importante del gasto anual. Esto hace que los recursos destinados a estas obras sean un grupo prioritario dentro de la Compra Pública Verde.

La composición y diseño de la envolvente tiene una relación directa con la demanda energética del edificio y por tanto con sus costes operacionales, no en vano este aspecto tiene una relevancia fundamental en la normativa vigente de edificación (Código Técnico de la Edificación, Certificación Energética de Edificios...).

Además, las obras de construcción consumen una gran cantidad de materias primas naturales y generan una gran cantidad de residuos, emisiones de CO<sub>2</sub> y otros impactos medioambientales. Así, se estima que del consumo de materias primas mundial, un 40-50% es destinado a materiales de construcción. Concretamente, los elementos que forman la envolvente: fachadas, cubiertas, carpintería exterior... suponen un gran volumen de los materiales utilizados en una obra de edificación y por tanto la atención especial a la envolvente está justificada.

### 1.3. Cómo actuar

Para reducir los impactos ambientales derivados de la ejecución de la envolvente, las principales medidas a aplicar son las siguientes:

- Incorporar aspectos de diseño bioclimático en la envolvente que minimicen la demanda de los edificios.
- Utilizar materiales y componentes encaminados a mejorar las demandas y exigencias térmicas por encima de la normativa vigente con la intención de reducir el consumo energético asociado a la climatización de los espacios.
- Utilizar materiales que supongan un menor impacto ambiental debido por ejemplo a su producción estandarizada y eficiente, su composición a través de materiales de origen reciclado o materias primas rápidamente renovables, o su forma de colocación.





## 2. Buenas prácticas operativas

### 2.1. Cómo reducir el consumo

Para reducir el impacto ambiental consecuencia de la edificación de envolventes en la edificación es importante incidir sobre cuatro características:

1. La extracción de materias primas. Es importante tener en cuenta las materias primas necesarias para la fabricación de cada elemento y sus posibilidades de reutilización o reciclaje.
2. Fabricación y transporte; la energía embebida en cada material. La energía que se utiliza para la fabricación de un material (teniendo en cuenta su extracción, su procesamiento, su transporte, su instalación y su desmontaje).
3. Generación de residuos durante la construcción. De los materiales que es necesario poner en obra, hasta un 6,3% se convierte en residuos sólo durante el proceso de edificación (Mañá *et al.*, 2003). De estos, un 46% corresponde a los cerramientos (ITeC 2000).
4. La energía consumida por el edificio durante su fase de uso. Este punto está directamente condicionado por las características de la envolvente del mismo y su demanda energética.
5. La fase de fin de vida de los materiales; las posibilidades de reutilización y de reciclaje. Para optimizar estas fases de la vida de un material, es muy importante la forma de colocación del mismo ya que puede simplificar los procesos de demolición y reciclaje e incluso ser la clave en la posibilidad de reutilización.

La elección de los materiales que forman parte de la envolvente de los edificios se realiza principalmente durante el proyecto y ejecución inicial de la obra o en caso de rehabilitaciones durante la fase de uso del mismo. Sin embargo, es particularmente importante la prescripción de los materiales correctos desde un principio ya que en numerosas ocasiones las operaciones de renovación mantienen lo existente. Esto convierte la fase de diseño y ejecución de la obra en un aspecto clave para reducir el consumo.

### 2.2. Cómo conocer las necesidades reales. Indicadores

Estos criterios de compra pública son aplicables tanto a obra nueva como a obra de rehabilitación.

Cuando se trata de una obra nueva, dando por supuesto la necesidad de ejecutar la obra, estos requisitos siempre se podrán tener en cuenta en el caso de edificación ya que un edificio siempre tendrá envolvente.

Por otra parte, si estamos valorando la necesidad de una rehabilitación de envolvente se deberá analizar cuál es el estado actual y cuál la necesidad de realizar ese cambio. En este caso habrá que analizar:

- El estado actual de los materiales.
- La posibilidad de realizar intervenciones parciales.
- El posible interés de acometer mejoras integrales a pesar de su mayor coste debido a los beneficios de ahorros energéticos.

### 2.3. Qué y cómo contrato

Para asegurar la calidad ambiental del proyecto, la Administración, como promotora del mismo, debe definir ciertas características para los materiales que van a formar parte de un proyecto antes de su contratación.

Debido a que la envolvente y su diseño es el principal parámetro sobre el que se debe actuar si pretendemos reducir la demanda de energía de los edificios, se exponen medidas para el conjunto de la envolvente térmica que orientan hacia la consecución de este objetivo.

Dentro de los materiales utilizados en la envolvente, se han seleccionado las características sobre las que se considera especialmente importante incidir para hacer una buena selección inicial. Se engloba en el conjunto de materiales, tanto los elementos de revestimiento de superficies horizontales y verticales, exteriores e interiores como aquellos materiales aislantes que contribuyen significativamente a la reducción de la demanda de energía de los edificios.

También son importantes los métodos de colocación de los mismos y por ello se adjuntan en este documento algunas de las medidas a tener en cuenta a la hora de seleccionar un tipo de uniones u otras.

### 2.4. Cómo gestionar los productos en desuso y los residuos

Otra de las cuestiones importantes para reducir el impacto ambiental de los materiales utilizados en la envolvente es la gestión de los residuos producidos.

Ante todo conviene aclarar que la mejor manera de gestionar los productos en desuso es la reutilización, ya que permite reintroducir en un ciclo de vida los materiales sin tener que someterlos a procesos de reciclado o deposición final.

Para gestionar de una manera correcta todos los residuos generados durante la fase de construcción de un edificio, el proyecto debe incluir el Estudio de Gestión de Residuos, y el contratista, que es el poseedor de los residuos de obra, debe llevar a cabo el Plan de gestión de residuos que prevea los procedimientos, medidas y recursos de los que se dispondrá sobre el terreno para su correcta recogida selectiva, reutilización en la propia obra y, cuando no puedan ser aprovechados, gestión a través de gestores autorizados.

Una correcta gestión de estos residuos genera otros beneficios económicos directos e indirectos además de los medioambientales como el aumento de la seguridad, la reducción de costes de vertidos de RCDs, mejora de la imagen del contratista...

Además, una correcta selección de materiales en fase de proyecto y obra permiten seleccionar formas de colocación de los mismos optimizando las fases de fin de vida de los mismos. De esta manera son preferibles las uniones mecánicas que pueden desmontarse sin necesidad de demoler el material y posibilitan la reutilización de los mismos. También es interesante tener en cuenta la reciclabilidad de los materiales empleados, es decir la facilidad y utilidad del reciclado de los productos.



### 3. Aspectos ambientales y técnicos a considerar

Para lograr el objetivo de minimizar el impacto medioambiental de la construcción o rehabilitación de la envolvente, se recogen en este documento los criterios más significativos a la hora de efectuar la elección de los mismos. Estos criterios se basan fundamentalmente en las Guías de la Edificación Sostenible de Ihobe y en algunas otras medidas de otros conocidos sistemas de certificación ambiental.

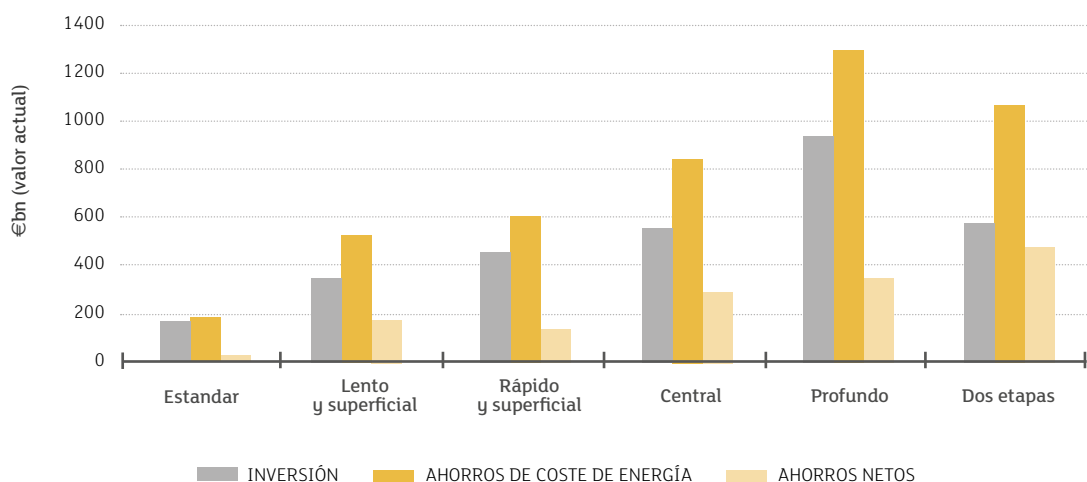
Estos criterios se han ordenado en dos apartados:

1. Mejora de la Eficiencia Energética de la envolvente.
  - Criterios para el diseño de la envolvente.
  - Mejora de transmitancias de la envolvente.
2. Materiales a utilizar.

#### 3.1. Mejora de la Eficiencia Energética de la envolvente

La actuación sobre la envolvente genera ahorros directos a través de la reducción de consumo de energía de climatización, consumo de energía en iluminación y reducción de costes de mantenimiento. El estudio Europe's building under the microscope (BPIE)(2011) ofrece datos sobre diversos escenarios de renovación de edificios existentes en Europa. Para todos los escenarios planteados en el estudio los ahorros energéticos conseguidos superan los costes de la inversión y el beneficio neto aumenta en función de la intensidad de la reforma.

##### IMPACTO ECONÓMICO DE LA VIDA ÚTIL PARA EL CONSUMIDOR (VALOR ACTUAL)



Fuente: Europe's building under the microscope (BPIE)(2011).

Las intervenciones en la envolvente tienen periodos de retorno de la inversión diversos en función de su alcance. A continuación se presentan algunos datos aproximados:

ACTUACIÓN EN LA ENVOLVENTE	AHORRO ENERGÉTICO (kWh/m <sup>2</sup> año)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (años)
Aislamiento de fachada	15-26	13-20
Aislamiento de cubierta	12-20	8-14
Mejora de huecos en fachada	13-18	15-19
Reducción de infiltraciones de aire	3-9	4-11

*Fuente: Eficiencia energética en la rehabilitación de edificios. Ivan Capdevila, Elisa Linares y Ramón Folch 2012*

### 3.1.1. Criterios para el diseño de la envolvente

El diseño bioclimático de la envolvente permite, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y los recursos naturales disponibles, disminuir los consumos de energía reduciendo el impacto medioambiental del edificio. La principal ventaja de incorporar criterios de diseño bioclimático es que muchos de estos criterios no suponen un coste adicional sobre un diseño que no tenga en cuenta estos aspectos.

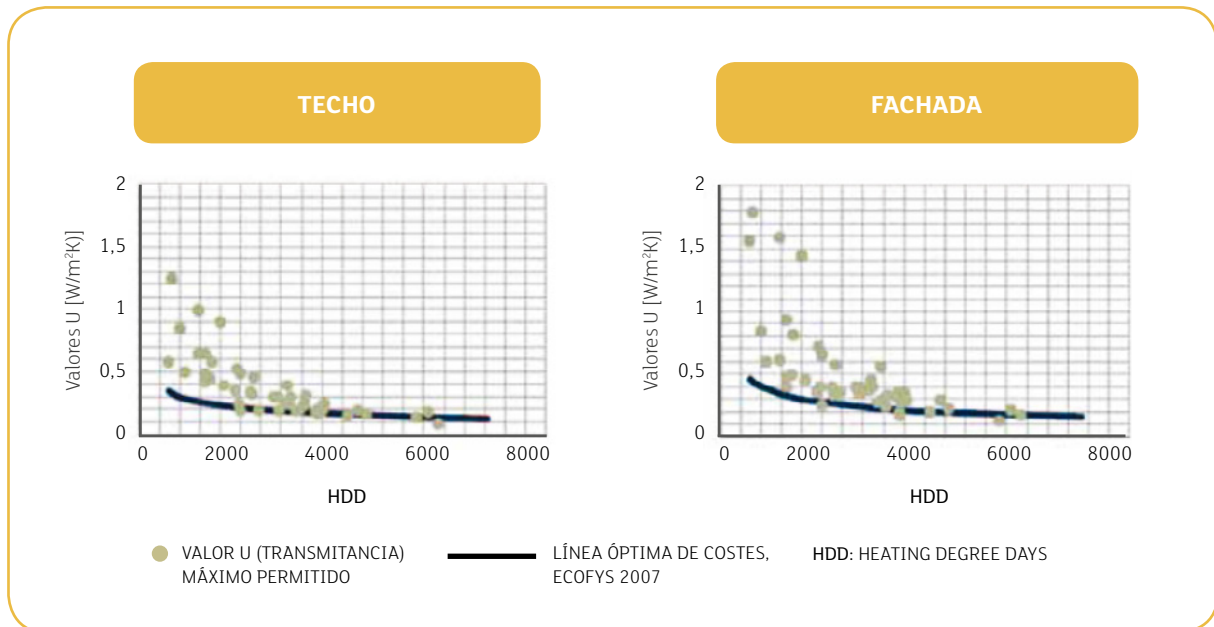
Algunas de las medidas a tener en cuenta son:

- Garantizar una inercia térmica adecuada en función del uso, soleamiento, emplazamiento etc... justificado mediante un estudio específico.
- Las fachadas de la envolvente deben estar claramente diferenciadas en función de los perfiles de temperatura de éstas.
- Se pueden incorporar espacios soleados, miradores, atrios y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor y de amortiguación del ruido exterior a sur, si el asoleamiento es adecuado.
- El edificio puede disponer de sistemas de sombreado fijos o móviles que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas del edificio a sur y oeste que garanticen aprovechamiento de radiación solar en invierno y la protección solar en verano.
- Puede ser interesante seleccionar sistemas de fachada y cubierta ventilada que amortigüen los cambios de temperatura exterior, minimizando el salto térmico en el interior y reduciendo por tanto la demanda de climatización de los espacios.
- La utilización de cubiertas y fachadas ajardinadas podrán mejorar el aislamiento térmico de las mismas reduciendo el consumo para climatización además de facilitar la absorción de CO<sub>2</sub>.
- Incorporación de vidrios bajo emisivos que reducen las pérdidas térmicas por transmisión a través de los huecos de la envolvente, y en consecuencia, reducen la demanda energética de climatización del edificio.
- Reducción de puentes térmicos
- Inclusión de prestaciones adicionales como absorción de contaminantes o la generación de energía en elementos de fachada o cubierta.



### 3.1.2. Mejora de transmitancias de la envolvente

Actualmente, las normativas de los países Europeos están aún por debajo de los valores de transmitancia óptimos (EURIMA/Ecofys33, 2007).



Fuente: BPIE survey. Cost optimality line is based on the analysis undertaken by ecofys in the study on U-Values for Better Energy Performance of Building, 2007

La reducción de la transmitancia de los cerramientos y huecos respecto a lo exigido por la normativa supone una reducción de demanda energética del edificio y por tanto debería ser otro criterio a valorar dentro de la estrategia de Compra Pública Verde.

## 3.2. Materiales a utilizar

En el ámbito de la selección de materiales, las principales características que debe tener un material para reducir su impacto ambiental son:

### 3.2.1. Utilización de soluciones para cerramientos y fachadas estandarizadas

La utilización de este tipo de productos reduce la cantidad de residuos generados en la obra y además favorece la reutilización de los mismos. Esta reducción de los residuos generados se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### 3.2.2. Características de los aislamientos

Si hablamos de aislamientos para la envolvente podemos llegar a porcentajes de materiales reciclados también altos.

Por otra parte, es importante fijarse en el GWP (Global Warming Potential). Las espumas de poliuretano y otros productos derivados del petróleo tienen un GWP muy alto, frente a mate-

riales de origen vegetal que tras haber fijado CO<sub>2</sub> durante su crecimiento pueden llegar a tener un GWP negativo: lana de roca, fibra de vidrio, vidrio celular, celulosa, lana, fibras de madera...

Es interesante considerar materiales rápidamente renovables como el algodón, corcho, celulosa, cáñamo, agrofibras...

### 3.2.3. Utilizar materiales ecoetiquetados

Los materiales cumplen con los requisitos de composición, productos químicos y emisiones fijados en alguna ecoetiqueta oficial Tipo I (como la Etiqueta Ecológica Europea, el Ángel Azul, Nordic Swan, Australian Ecolabel Program, Hong Kong Green Label o equivalente).

- **Tipo I.** Etiquetas ecológicas verificadas por terceros en base a unas especificaciones/requisitos que normalmente abarcan el ciclo de vida del producto.
- Además de las ecoetiquetas Tipo I podemos encontrar las **Tipo III o Declaraciones Ambientales de Producto**. Estas declaraciones medioambientales verificadas (y en su caso, certificadas) por terceros, están basadas en el análisis del ciclo de vida y aportan información cuantitativa, estructurada y presentada de acuerdo a un sistema preestablecido. A pesar de ser herramientas que permiten la comparación entre productos, no indican que se cumple con determinados requisitos de composición, productos químicos o emisiones.

### 3.2.4. Utilizar materiales que reduzcan activamente las emisiones nocivas producidas durante su fabricación

Existen pavimentos cerámicos y revestimientos exteriores para envolvente de última generación que son capaces de fijar el CO<sub>2</sub> del ambiente y de transformar partículas de NO<sub>x</sub> y HNO<sub>3</sub> en nitratos inofensivos. Los materiales que absorben CO<sub>2</sub> se saturan con el tiempo (de 3 a 15 años según el fabricante) y los materiales absorbentes de NO<sub>x</sub> o NO<sub>2</sub> reducen, dependiendo del fabricante, una proporción distinta de partículas. Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta en la elección de materiales.

### 3.2.5. Materiales reciclables

El uso de materiales reciclables reduce la generación de residuos, hecho que se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

### 3.2.6. Uniones mecánicas

Se deben priorizar las uniones mecánicas desmontables que reducen la generación de residuos en la fase de construcción, mantenimiento y demolición.



## 4. Las certificaciones ambientales

### 4.1. Certificaciones para empresas

Para la primera fase de **redacción del proyecto**, la certificación ambiental para empresas de arquitectura o ingeniería que se pueden tener en cuenta, y tienen relación con el objeto del contrato, es la norma UNE-EN ISO 14006 de Ecodiseño que garantiza que la empresa aplica criterios de ecodiseño en todos sus nuevos proyectos.

Para la fase de **ejecución de las obras**, las certificaciones más convenientes son los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Estos son instrumentos normalizados que apuntan a garantizar que la empresa cumple con la normativa ambiental y que aplican mejoras en su actividad cotidiana para reducir su impacto sobre el medio ambiente. Como los SGA de las empresas pueden tener diferente alcance, es importante asegurar que el alcance del sistema de gestión abarca la ejecución de obras y así demostrar su solvencia y capacidad en esta actividad concreta.

Los principales certificados son:

- EKOSCAN.
- EMAS.
- ISO 14001.

### 4.2. Ecoetiquetas oficiales de producto

Los productos de construcción son muy diversos y no para todos ellos existen certificaciones ambientales. Si nos centramos en las ecoetiquetas tipo I expedidas por organismos oficiales, las más habituales para productos de construcción son las siguientes:

ETIQUETA	LOGO OFICIAL	DESCRIPCIÓN
<b>ETIQUETA ECOLÓGICA DE LA UNIÓN EUROPEA</b> (Comisión Europea)		Encontramos sobre todo pinturas y barnices de uso interior y exterior y revestimientos (de madera, textiles, rígidos).
<b>NATUREPLUS</b> (International Association for future-oriented building and accommodation)		Cubre todo tipo de materiales para revestimientos, desde materiales para cubiertas, revestimientos para suelos interiores y exteriores, elementos de mampostería, aislantes térmicos, adhesivos y pinturas y barnices.
<b>ÁNGEL AZUL</b> (Alemania)		Cubre productos desde materiales de construcción de vidrio y papel reciclado, tableros y otros productos de madera, aislantes, y pinturas y barnices.

ETIQUETA	LOGO OFICIAL	DESCRIPCIÓN
<b>CISNE NÓRDICO</b> (Países Escandinavos)		Abarca tanto revestimientos, como sistemas de climatización, productos de madera, pinturas y barnices o ventanas y puertas exteriores.
<b>NF ENVIRONNEMENT</b> (Francia)		Incluye adhesivos para pavimentos y pinturas y barnices.
<b>FSC / PEFC</b>		Para productos de madera. Certifican que el material para la fabricación del producto proviene de bosques o plantaciones gestionados de forma sostenible o de material reciclado.
<b>DISTINTIVO DE GARANTÍA DE CALIDAD AMBIENTAL</b> (Cataluña)		Centrado sobre todo en materiales reciclados en un elevado porcentaje (productos de plástico reciclado, pantallas acústicas, caucho reciclado, áridos reciclados...), productos de madera, etc.

Por otro lado existen las ecoetiquetas de tipo III o declaraciones ambientales de Producto.

- Una DAP o EPD es una declaración ambiental basada en la norma ISO14025 que proporciona datos ambientales cuantificados utilizando parámetros predeterminados y, cuando corresponda, información ambiental adicional. Estos parámetros predeterminados se estructuran en base a un Análisis de Ciclo de Vida según las Normas ISO 14040 e ISO 14044. Abarcan numerosos revestimientos cerámicos tanto para exteriores como para interiores y también materiales aislantes térmicos.



## 5. Situación del mercado: Oferta disponible

Si analizamos la oferta disponible en cuanto a materiales y productos ambientalmente mejores, se observa que existen en el mercado vasco y estatal una variedad no despreciable de productos ecoetiquetados o con prestaciones ambientales, si bien su conocimiento por parte de las empresas constructoras y proyectistas todavía es reducida.

Para conocer los productos disponibles para edificación, se pueden consultar las páginas web de las diferentes ecoetiquetas donde se recogen los productos certificados por las mismas.

Si nos centramos en aspectos de diseño, debemos fijarnos en el ámbito de la consultoría de arquitectura, urbanismo e ingeniería. La oferta de empresas con sistemas de gestión ambiental (SGA) certificados se amplía, siendo un sector cada vez más interesado y certificado bajo la norma UNE-EN ISO 14006 de Ecodiseño. Respecto a la experiencia y capacidad para el cálculo de costes de ciclo de vida de nueva edificación, el sector todavía no está lo suficientemente desarrollado para solicitar en toda nueva licitación su cálculo si bien las nuevas exigencias normativas parecen indicar que en el futuro esta cuantificación será imprescindible.



## 6. Criterios ambientales

### 6.1. Criterios para contratar por procedimiento abierto

Los criterios que se proponen para esta modalidad de contratación se encuentran disponibles en la página web de Ihobe ([www.ihobe.net](http://www.ihobe.net)). Para este grupo de producto se proponen tres niveles de exigencia: nivel básico, avanzado y de excelencia.

Una vez elegido el nivel de exigencia que más se adecua a la situación de la Administración, para cada nivel, además de los propios criterios ambientales (especificaciones técnicas), encontrara también una propuesta de criterios de adjudicación y de contenido de la oferta técnica. Este último apartado sobre cómo han de presentar los licitadores la información sirve para una más fácil recopilación de la información solicitada. Este capítulo se completa con el checklist para proveedores que se anexara al propio pliego de condiciones técnicas, ya que contiene información de cómo demostrar o verificar el cumplimiento de cada criterio ambiental propuesto.

Alternativamente la Administración contratante también puede utilizarlo como lista de comprobación de la inclusión y tratamiento de todos los aspectos ambientales introducidos en el pliego, ya sea en la oferta o durante la ejecución del contrato.

### 6.2. Criterios para el procedimiento negociado

Cuando el procedimiento sea negociado, se propone usar los mismos criterios que para el procedimiento abierto.