

# Guía práctica para la aplicación de la herramienta EnerBuiLCA

**Proyecto EnerBuiLCA**

Life Cycle Assessment for Energy Efficiency in Buildings



## PROYECTO ENERBUILCA

### Equipo de Trabajo:

#### Coordinadores:

Ignacio Zabalza

Alfonso Aranda

Sabina Scarpellini

*CIRCE - Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos*

#### Participantes:

Cristina Gazulla

Marina Isasa

*Cátedra UNESCO de Ciclo de Vida y Cambio Climático (ESCI-UPF)*

Lara Mabe

Beatriz Sánchez

Xabat Oregi

*TECNALIA - Corporación tecnológica. Unidad de Construcción - División de Sostenibilidad*

Ferran Bermejo

Gloria Díez

Marta Albet Matosas

*ASCAMM | iMat – Tecnologías de la Construcción (\*)*

*(\*) iMat – Centro Tecnológico de la Construcción se ha integrado en la Fundación Privada Ascamm en 2012"*

Rogelio Zubizarreta

Juan Pablo Jimenez

*IAT - Instituto Andaluz de Tecnología*

António Baio Dias

*CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro Direcção Geral Unidade de Ambiente e Sustentabilidade*

Lucie Duclos

*NOBATEK - Centre de Ressources Technologiques*

Paulo Partidário

Paulo Martins

Paula Duarte

Rui Frazão

*LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, IP*

#### Con la colaboración de:

*Semantic Systems*



# Índice

1. INTRODUCCION A LA HERRAMIENTA .....	3
1.1. CAPACIDADES .....	3
1.2. ACCESO A LA HERRAMIENTA .....	5
2. VISIÓN GENERAL DE LA HERRAMIENTA .....	7
3. BASES DE DATOS Y JERARQUIA .....	9
3.1. PRODUCTOS .....	10
3.2. EPDS .....	14
3.2.1 Creación de una EPD personalizada .....	14
3.2.2 Creación de una EPD estándar .....	20
3.3. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS .....	21
4. CASOS DE ESTUDIO EJEMPLARIZANTES .....	31
4.1. EDIFICIO CIRCE .....	31
4.1.1 Cómo introducir los datos y como trabajar en la herramienta EnerBuiLCA .....	31
4.1.2. Descripción del edificio .....	32
4.1.3. Definición de la etapa de producción .....	34
4.1.4. Definición de la etapa de puesta en obra .....	45
4.1.5. Definición de la etapa de uso .....	45
4.1.6. Generación de resultados .....	46
4.2. ASCAMM_EDIFICIO N°2_REHABILITACIÓN VIVIENDA PLURIFAMILIAR (PLANOLES) .....	48
4.2.1 Cómo introducir los datos y cómo trabajar en la herramienta EnerBuiLCA.....	49
4.2.2. Creación de proyecto A .....	49
4.2.3 Creación de proyecto B .....	51



# INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA

Desde el proyecto **EnerbuiLCA** se ha desarrollado un **software de acceso on-line y libre** que permite, mediante la introducción de información básica de un edificio completo o una solución constructiva, el cálculo de la energía primaria y de la huella de carbono asociado a las fases de producción, construcción y uso de un edificio de **obra nueva o rehabilitación**.

La herramienta EnerBuiLCA es accesible desde la plataforma on-line de la Red Temática del proyecto ([www.enerbuiLCA-sudoe.eu](http://www.enerbuiLCA-sudoe.eu)) y no podrá ser descargada. Se basa en la metodología del ACV, como se describe en la norma ISO 14040:2006 e ISO 14044: 2006. Las especificaciones técnicas y los métodos de cálculo que figuran en las normas EN 15.643-1, EN 15643-2, EN15804 y EN 15978 también se han considerado en el desarrollo de la herramienta así como las recomendaciones contenidas en la recientemente publicada EeBGuide<sup>1</sup> “Operational Guidance for Life Cycle Assessment Studies of the Energy Efficient Buildings Initiative”. A continuación se presenta una figura que ilustra las etapas del ciclo de vida de un edificio según el estándar EN 15643-2 del CEN/TC 350.

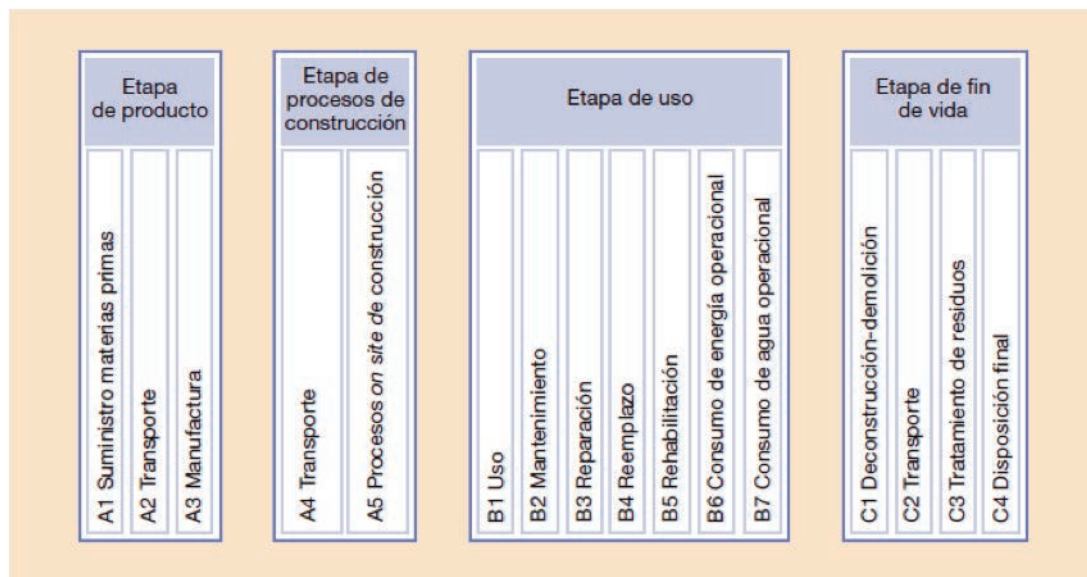


Figura 1: Etapas del ciclo de vida de un edificio según el estándar EN 15643-2 del CEN/TC 350

## 1.1. Capacidades

La herramienta EnerBuiLCA permite la evaluación de las **etapas de producción, construcción y uso** de un edificio de obra nueva o rehabilitación o de una solución constructiva. La etapa de fin de vida no se incluye en los límites del sistema a evaluar. A continuación se presenta una figura que ilustra las etapas del ciclo de vida de un edificio consideradas en el proyecto EnerBuiLCA.

1. <http://www.eebguide.eu/>

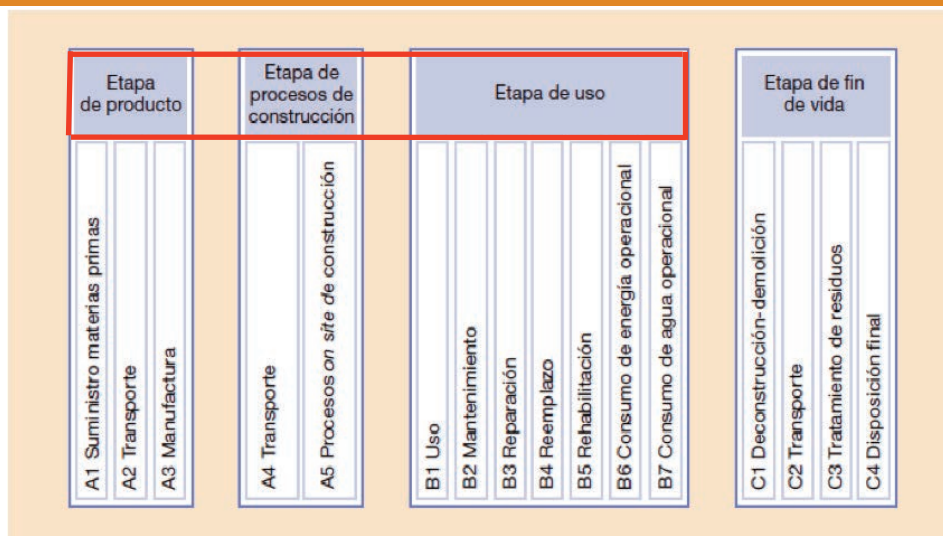


Figura 2: Etapas del ciclo de vida de un edificio consideradas en la herramienta EnerBuiLCA.

En la **etapa de producción** se incluyen los procesos relacionados con el suministro de materias primas, el transporte hasta la puerta de la fábrica y los procesos de fabricación de los productos de construcción, incluyendo el tratamiento de los residuos derivados de estos procesos (ver Figura 2).

La **etapa de construcción** incluye el transporte de los productos de construcción de la puerta de la fábrica al lugar de construcción, la demanda de energía de la maquinaria utilizada en esta fase y el transporte de los residuos generados en el lugar de construcción (ver Figura 2).

En la **etapa de uso** se tendrá en cuenta la demanda final de energía para calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación, así como la contribución de los sistemas de energía renovable. El funcionamiento de los equipamientos (por ejemplo, el de una escalera mecánica) y los servicios relacionados al edificio (como la demanda de agua, el tratamiento de las aguas residuales en las instalaciones municipales de tratamiento de aguas residuales, la movilidad de los usuarios, los productos de consumo y residuos sólidos) han sido excluidos del análisis y por consiguiente del alcance de la herramienta. Los procesos de mantenimiento del edificio que generalmente incluyen el reemplazamiento de diferentes elementos de la envolvente como ventanas, puertas y otros elementos se incluyen en la etapa de uso. Estos incluyen la producción de nuevos productos o sistemas, el transporte desde la fábrica a la obra y la disposición final de los productos sustituidos/sistemas. La información sobre la vida útil de estos elementos se obtiene de las diferentes EDPs (de “Environmental Product Declaration” o Declaración Ambiental de Producto, DAP) de los productos.

En cuanto a las **categorías de impacto** a considerar, como primera aproximación, esta herramienta solo contempla una categoría de impacto ambiental (el calentamiento global) y un indicador de impacto (el consumo de energía primaria). Esto es debido a que se pretende que esta herramienta sea un paso preliminar o entrenamiento para un usuario no experto en ACV, antes de pasar a utilizar la metodología completa. Actualmente, la mayor parte de los impactos ambientales que ocasionan los edificios son debidos al consumo de energía, mientras que el cambio climático permite discriminar entre los efectos de las diferentes fuentes de energía utilizadas (renovables o no renovables y, dentro de las últimas, entre carbón, nuclear, petróleo, etc.).

Siguiendo los ejemplos de Elodie en Francia o SBS en Alemania, el software EnerBuiLCA se alimenta de una base de datos que ha sido específicamente creada para el proyecto. La estrategia seguida para el desarrollo de esta base de datos consiste en la recopilación de información ambiental disponible de EPDs de productos de la construcción de diferentes sistemas de ecoetiquetado como el DAPc, Deklaration Umwelt, el Sistema Internacional EPD etc, lo que simplifica en gran medida la fase de **análisis de inventario de ciclo de vida**.

Se han desarrollado 4 bases de datos diferentes: (1) una de los productos de construcción, incluyendo 72 productos del catálogo de elementos constructivos, (2) otra de EPDs de productos de la construcción, (3) otra de soluciones constructivas, incluyendo información ambiental y técnica de las soluciones representativas para España, Francia y Portugal, y (4) una última con información de impacto ambiental de procesos genéricos que incluye información sobre las fuentes de energía y el transporte.

Cabe destacar que hay dos tipos de usuarios de la herramienta, los **Administradores** y el resto de **Usuarios**. La Fundación TECNALIA Research & Innovation y la Cátedra UNESCO de Ciclo de Vida y Cambio Climático (ESCI-UPF) son los únicos usuarios **Administradores** de la herramienta y se encargan del mantenimiento de las bases de datos asociadas y de la validación de los nuevos productos añadidos a la misma. Los fabricantes de productos, los técnicos de la edificación o cualquier otro actor del sector de la edificación se consideran **Usuarios** finales. Estos podrán introducir datos en la base de datos estándar y evaluar un proyecto de edificio. Para la introducción de los datos, tendrán que aceptar las condiciones de validación de los mismos mediante las cuales reconocerán que la información aportada es veraz, que tienen la autorización para facilitarla y que no está sujeta a alguna limitación contractual o por los derechos de propiedad intelectual (ver sección 3.2.2).

**Cálculo de resultados:** La herramienta se presenta mediante una interfaz a través de la cual el usuario puede crear un proyecto de edificio para su evaluación. Con este fin, el diseñador introduce información básica sobre el edificio objeto de estudio (ya sea de nueva obra o rehabilitación) en la herramienta, tal como: tipo de edificio, requisitos técnicos y funcionales, tipo de uso y vida útil. Una vez hecho esto, el diseñador puede buscar en la base de datos las soluciones constructivas que forman parte del edificio y, tras la introducción de la información sobre el consumo de energía de la fase de uso (calculado con una herramienta de simulación), obtener información en tiempo real sobre el consumo de energía y emisiones de GEI asociadas.

El diseñador es capaz así de evaluar tanto edificios completos como soluciones constructivas. Dado que en la actualidad la base de datos de productos de la construcción y de sistemas constructivos contiene una cantidad limitada de información, el diseñador también puede modificar la información existente sobre los productos y/o soluciones constructivas y/o crear nuevos productos o sistemas constructivos para adaptar la información al escenario real en estudio.

## 1.2. Acceso a la herramienta

La herramienta es accesible desde la plataforma on-line de la Red Temática del proyecto ([www.enerbuilca-sudoe.eu](http://www.enerbuilca-sudoe.eu)) y está disponible en los tres idiomas del área SUDOE: Español, Francés y Portugués. El usuario puede acceder en la red temática introduciendo su “e-mail” y “contraseña”.

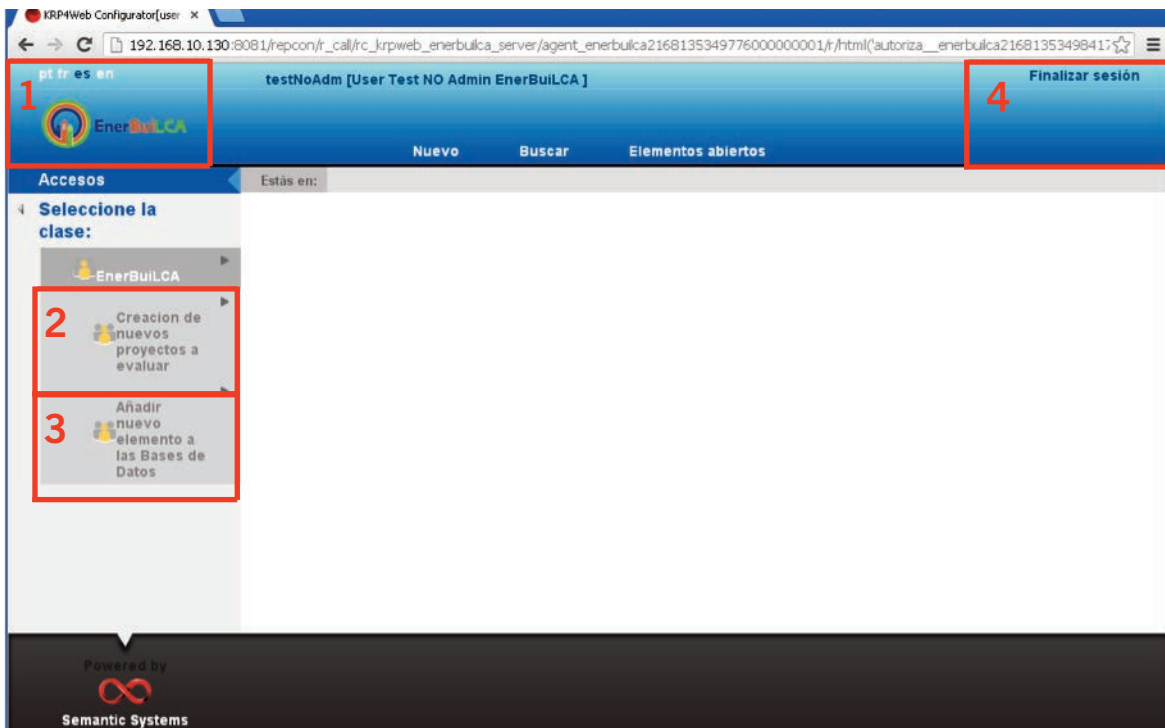
Una vez aquí, el usuario debe introducir el nombre de usuario y contraseña asignados como se muestra en la siguiente imagen:





## VISIÓN GENERAL DE LA HERRAMIENTA

Una vez se ha accedido a la herramienta, la vista general de la misma es la que se muestra en la siguiente imagen, donde se explican las distintas áreas que la componen (1, 2, 3 y 4).

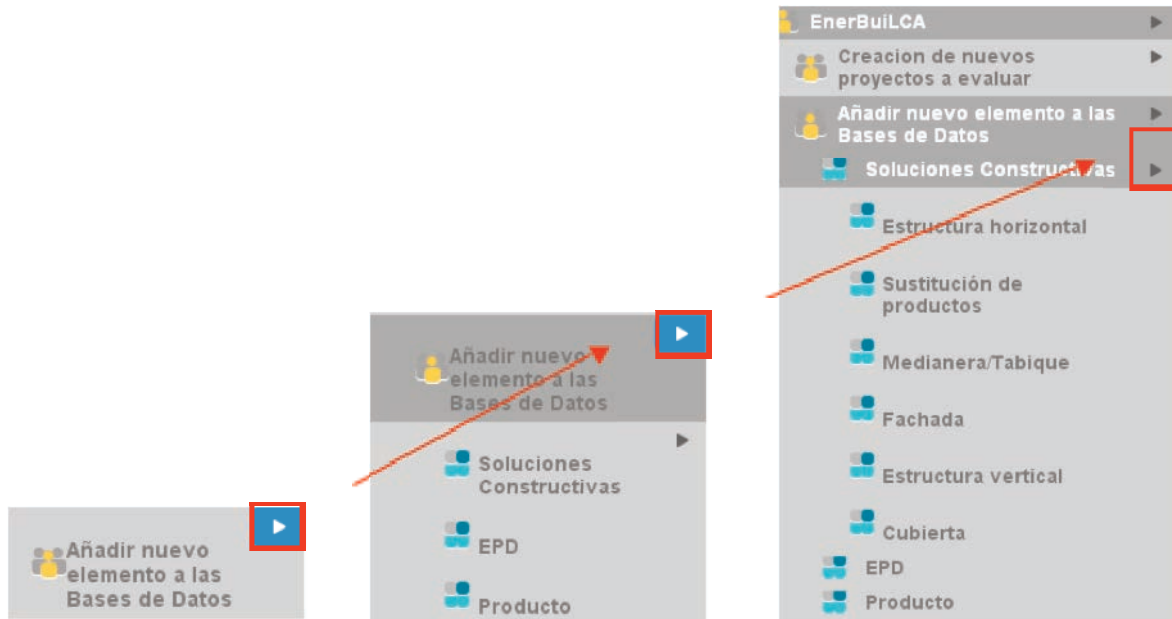


1. La herramienta web está disponible en los tres idiomas del área SUDOE: Español, Francés y Portugués. El idioma de la herramienta puede cambiarse clicando sobre la etiqueta de idioma correspondiente.
2. A través de esta sección, el usuario puede comenzar el proceso de creación de un proyecto o edificio para su evaluación, como se explica en la sección 4.
3. A través de esta sección, el usuario puede añadir nuevos elementos a la base de datos de la herramienta como productos, EPDs y soluciones constructivas (Cubierta, Fachada, Medianera/Tabique, Estructura Vertical y Estructura Horizontal).
4. A través de esta sección, el usuario puede finalizar la sesión de la herramienta.

Clicando en las flechas disponibles al lado de cada etiqueta de cada sección, el usuario podrá acceder al nivel inferior de información del árbol, desplegándose la información disponible para cada nivel. Para volver atrás, el usuario no tiene más que clicar en la flecha del nivel de información superior.

A continuación, se aporta un ejemplo de cómo acceder al nivel de información de “estructura vertical”, para añadir una en la base de datos. La ruta seguida es:

EnerBuiLCA→Añadir Nuevo Elemento a las Bases de Datos→Soluciones constructivas→Estructura horizontal







## BASES DE DATOS Y JERARQUIA

La herramienta EnerBuiLCA se alimenta de cuatro bases de datos:

1. **Productos de la construcción**, disponible en los tres idiomas y válidos para España, Francia y Portugal. Estos datos genéricos permiten relacionar las Soluciones Constructivas con EPDs.
2. **EPDs de productos de la construcción**, disponibles en los tres idiomas y válidos para España, Francia y Portugal. Estos datos se utilizan para las fases de producción y uso (y, dentro de uso, a los procesos de “mantenimiento sustitutivo”).
3. **Soluciones constructivas representativas** específicas a España, Francia y Portugal respectivamente, disponible cada una en su respectivo idioma. Estos datos se utilizan para las fases de producción uso (mantenimiento sustitutivo).
4. **Datos con información de impacto ambiental de procesos genéricos**: como los impactos asociados a la producción de electricidad, la combustión del gas natural, el consumo de gasoil para maquinaria en España, Francia y Portugal, y el transporte de mercancías mediante un camión europeo medio. Estos datos se utilizarán en las fases de puesta en obra y uso.

Es importante asimismo resaltar la jerarquía existente en las bases de datos, siendo el producto el nivel superior, seguido de la EPD y de las soluciones constructivas. De este modo, si se modifican las características de un producto, y éste forma parte de una EPD, las nuevas características del producto se reflejarán en las de la EPD. Desde un punto de vista general, se quiere diferenciar los datos incluidos en la BBDD EnerBuiLCA:

- **Los datos Estándar**: son los que forman parte por defecto de la base de datos EnerBuiLCA, de uso común a todos los usuarios y de carácter público. Podrán ser utilizados por cualquier usuario directamente, o mediante una copia del mismo que les servirá para definir sus propios datos.
- **Los datos Personalizados**: aquellos creados directamente por el usuario, de carácter privado y a los que únicamente tendrá acceso el usuario que los haya creado.

La herramienta EnerBuiLCA permite la creación de nuevos proyectos para su evaluación, y además el mantenimiento y la ampliación de las bases de datos personalizada de productos, EPDs y soluciones constructivas. Así mismo, la herramienta EnerBuiLCA permite añadir nuevas EPDs a la base de datos estándar.


Cualquier dato de tipo estándar (productos, EPDs o soluciones constructivas) es fácilmente identificable ya que en su código contiene los caracteres (ST), los personalizados carecen de esta distinción.

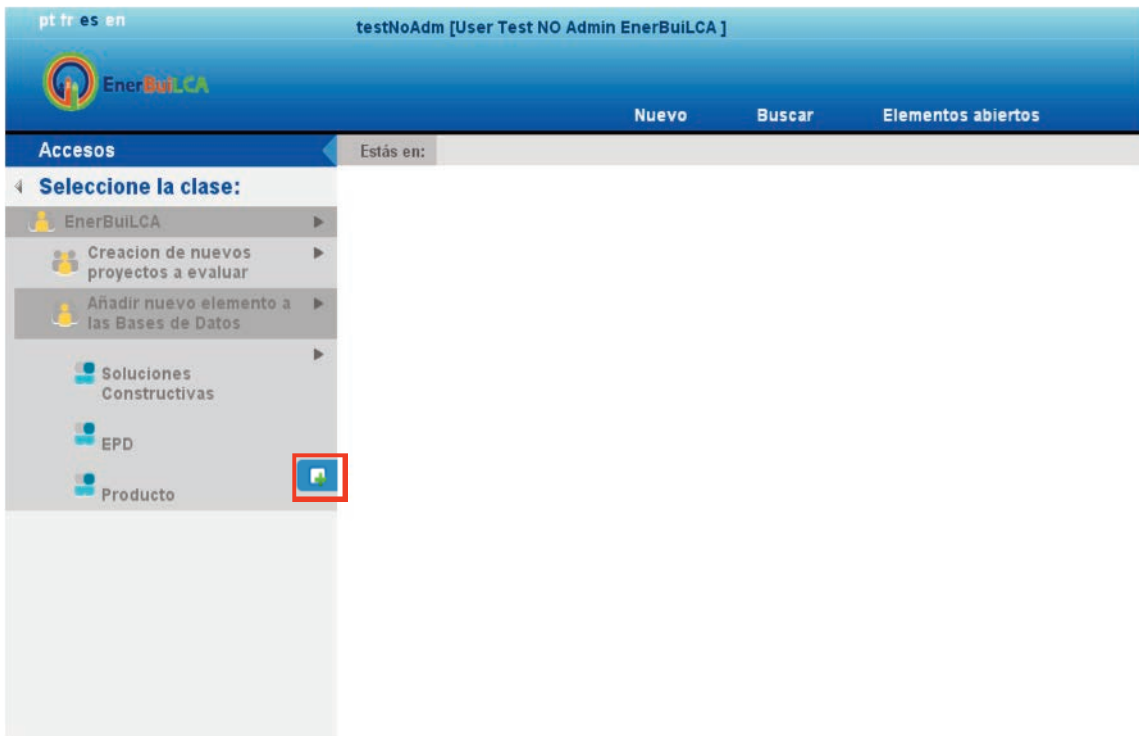
### **\*\* Nota sobre estándares y personalizados**


Es importante destacar aquí que cualquier elemento que se defina como estándar solo puede estar compuesto a su vez de otros elementos estándares. Es decir, una solución constructiva estándar solo puede estar compuesta por Productos y EPDs estándares. Sin embargo, un elemento definido como personalizado, puede estar compuesto por ambos tipos de elementos.

Las siguientes secciones ilustran el proceso de creación de productos, EPDs y soluciones constructivas en la BBDD.

### 3.1. Productos

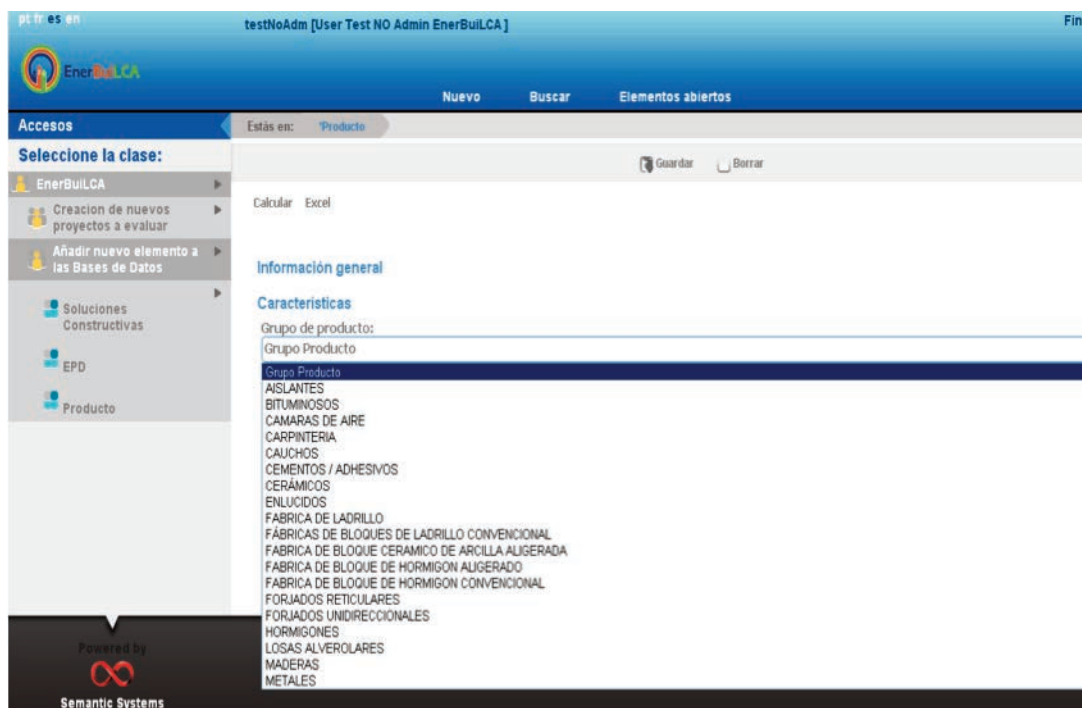
Para **crear un nuevo producto** en la BBDD de EnerBuiLCA, el usuario debe poner el cursor sobre la etiqueta “Producto” del árbol de navegación de la izquierda y clicar sobre el botón añadir  para añadir un producto a la base de datos, como se muestra en la imagen a continuación. Este producto creado será personalizado, es decir, solo accesible por el propio usuario.



Al clicar sobre el botón añadir  la herramienta muestra en su lado derecho el formulario que se muestra a continuación, con las características a rellenar del producto que se está creando:



1. **Grupo de producto:** Clicando sobre el campo “Grupo de producto” se abre un desplegable para que el usuario seleccione el grupo al que pertenece su producto de las opciones disponibles, como se muestra en la siguiente imagen:



La clasificación de estos grupos de productos se ha hecho de acuerdo con el catálogo de elementos constructivos del código técnico de la edificación. Las opciones incluidas en el desplegable son las siguientes (se incluye también el código de cada grupo):

1. Aislantes (A)
2. Bituminosos (BI)
3. Cámaras de aire (CAI)
4. Carpinterías (CA)
5. Cauchos (CAU)
6. Cementos adhesivos (CMA)
7. Cerámicos (C)
8. Enlucidos (E)
9. Fábrica de ladrillos (FBL)
10. Fábrica de bloques de ladrillo convencional (FBLC)
11. Fábrica de bloque cerámicos de arcilla aligerada (FBC)
12. Fábricas de bloques de hormigón aligerado (FBH)
13. Fábricas de bloques de hormigón convencional (FBHC)
14. Forjados reticulares (FE)
15. Forjados unidireccionales (FU)
16. Hormigones (H)
17. Losas alveolares (LA)
18. Maderas (MA)
19. Metales (ME)

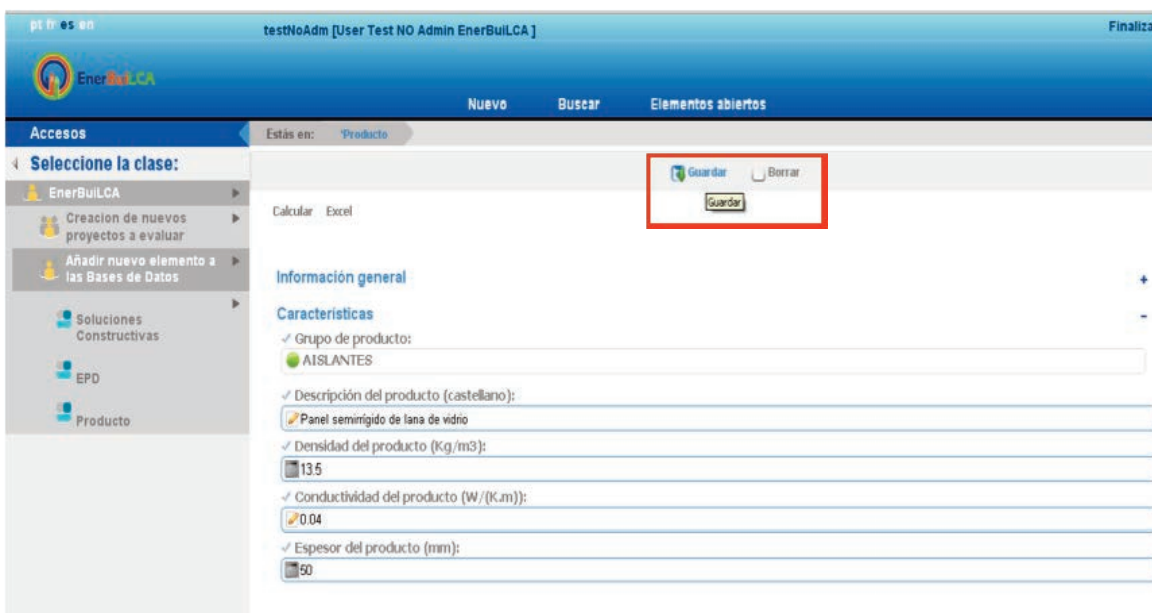
20. Morteros (M)
21. Morteros adhesivos (MOA)
22. Motero- yeso (MY)
23. Pétreos y suelos (PS)
24. Pétreos y suelos (reciclados) (PSR)
25. Plásticos (P)
26. Plásticos/estanquidad (PE)
27. Sellantes (S)
28. Textiles (T)
29. Textiles/Estanquidad (TE)
30. Vidrios (V)
31. Yesos (Y)

Una vez definido el Grupo del producto, el usuario tiene que completar las siguientes características:

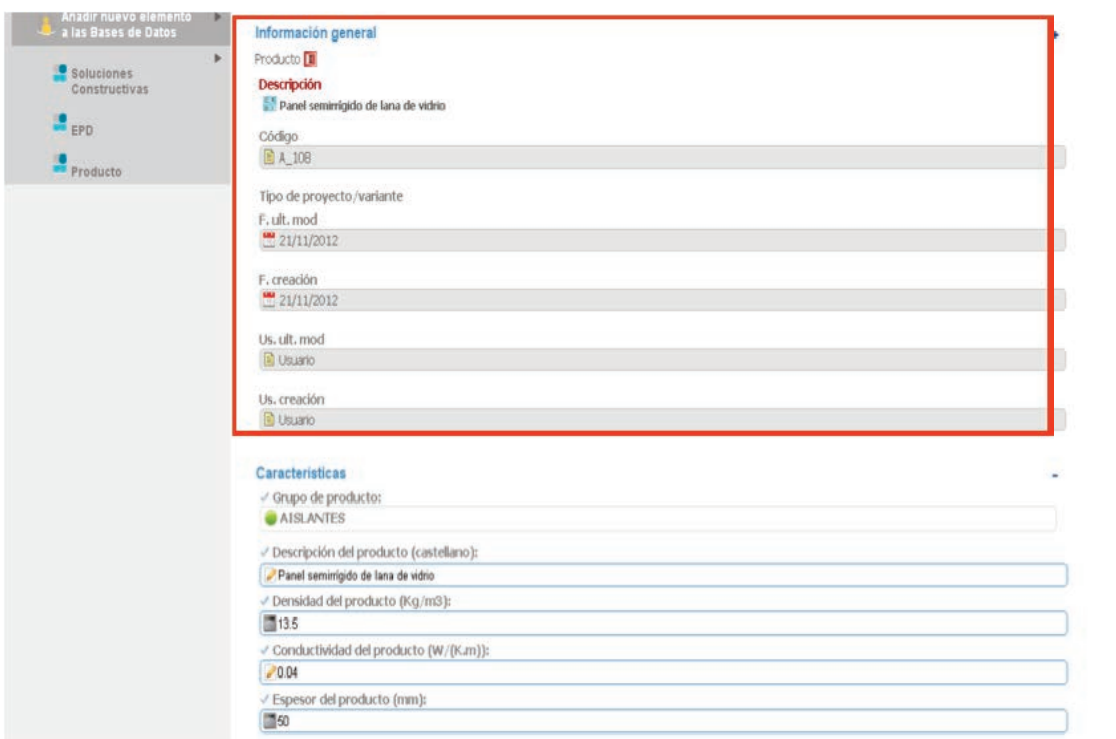
2. Descripción del producto:
3. Densidad (kg/m<sup>3</sup>)
4. Conductividad (W/ (k m)); y
5. Espesor (mm)

La información sobre espesor y densidad relativa al producto será utilizada por la herramienta para relacionar las unidades del producto con las unidades de la EPD en el cálculo de los resultados de impacto de las soluciones constructivas en la fase de producción del edificio, tal y como se explica en la sección 3. 3.

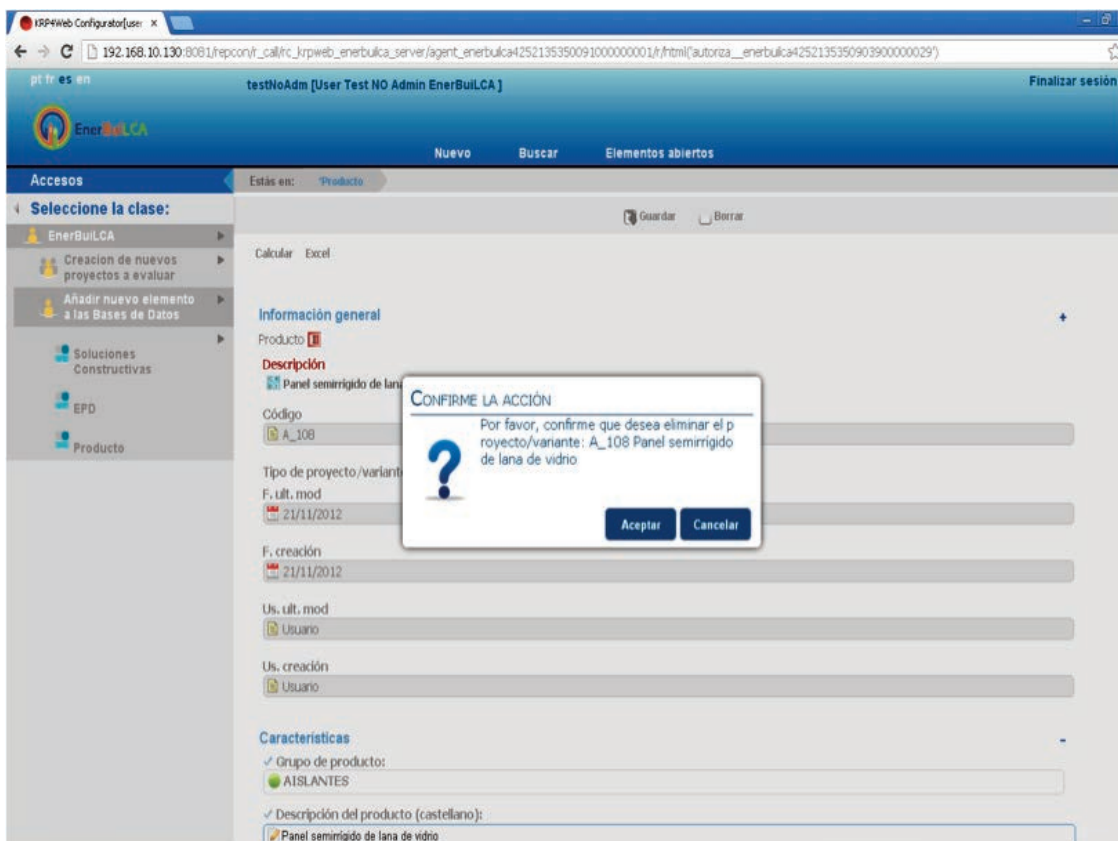
Una vez completada la información sobre este producto, el usuario puede guardar el producto clicando sobre el botón “guardar”, como se muestra en la imagen:



Clicando sobre la etiqueta “información general” del producto, el usuario puede acceder al formulario de información general del producto, como se muestra a continuación:




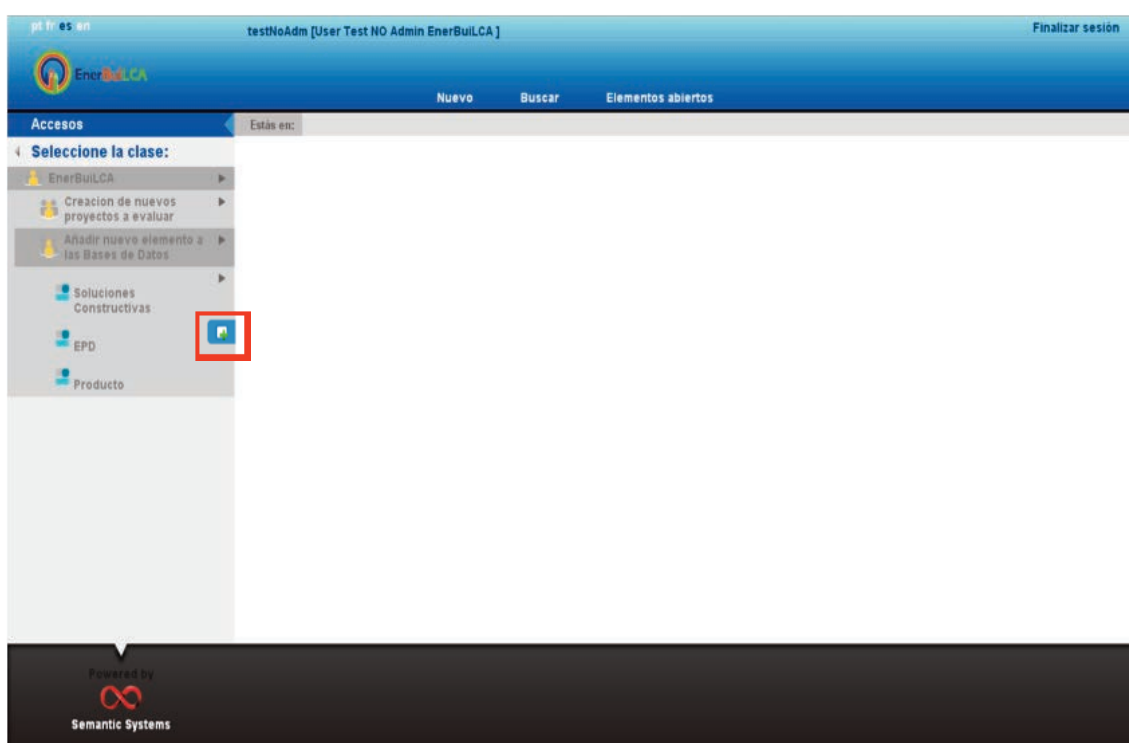
El usuario puede borrar también el producto creado, clicando sobre la etiqueta “borrar”. Antes de proceder al borrado la herramienta mostrará un mensaje como el que se muestra a continuación:




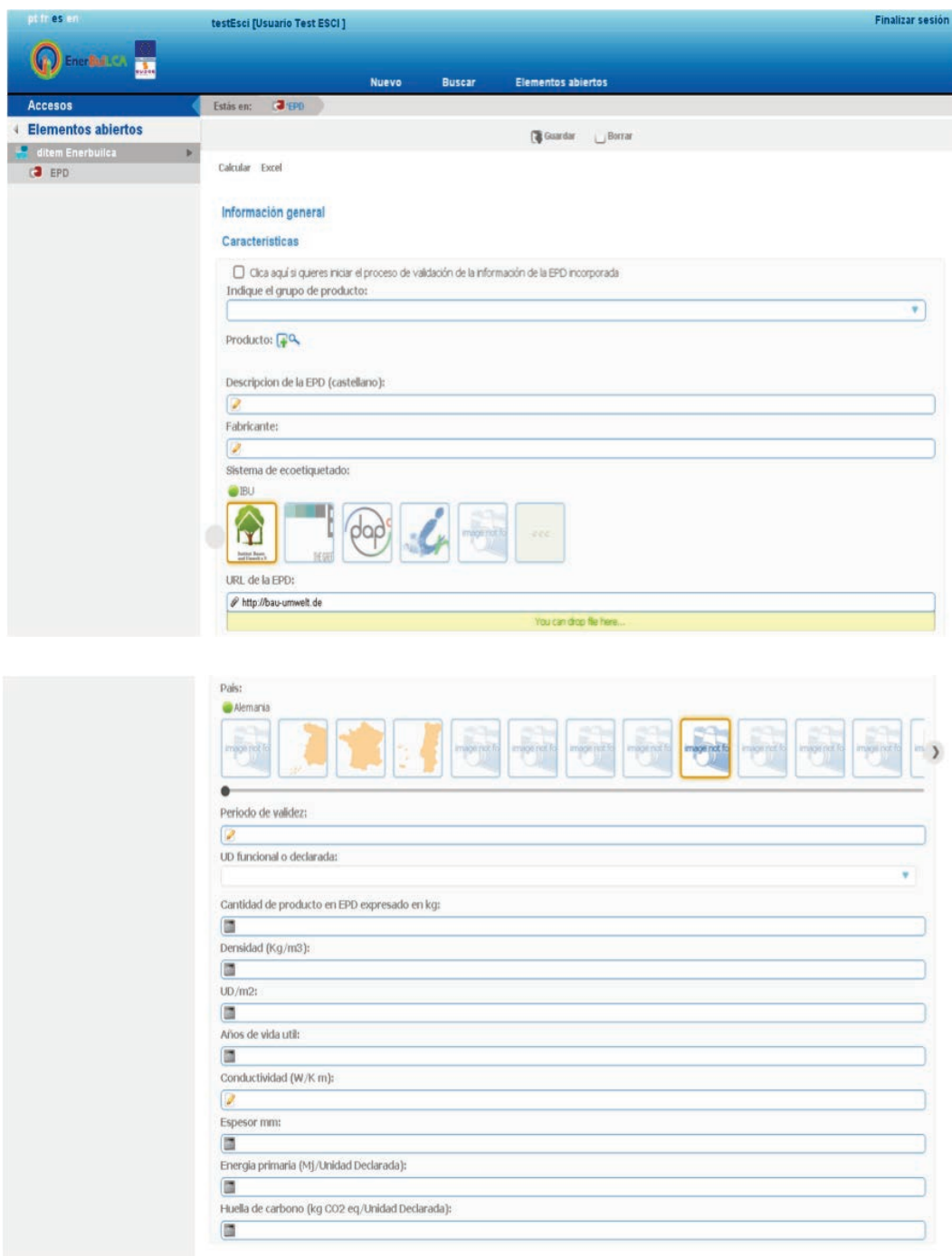
## 3.2. EPDs

### 3.2.1 Creación de una EPD personalizada



Para **crear una nueva EPD** en la BBDD EnerBuiLCA, el proceso comenzará de la misma forma que en el caso anterior para los productos (sección 3.1), el usuario deberá poner el cursor sobre la etiqueta “EPD” del árbol de navegación de la izquierda y clicar sobre el botón añadir  para añadir una EPD a la BBDD, como se muestra en la imagen a continuación. Esta EPD creada será personalizada, es decir, solo accesible por el propio usuario.

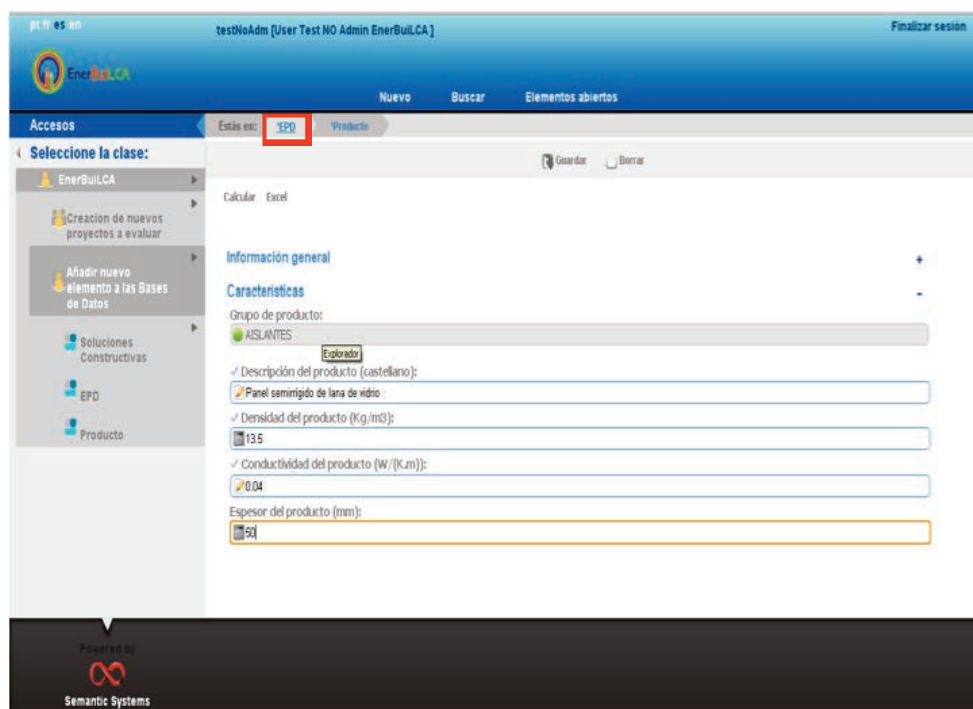


Al clicar sobre el botón añadir  la herramienta mostrará en su lado derecho el formulario que se muestra a continuación, con las características a rellenar de la EPD que se está creando:




1. **Grupo de producto:** En el proceso de creación de una EPD, el usuario debe asociar un “Producto” a la EPD. De esta manera, el primer dato que el usuario debe introducir es el Grupo del producto asociado a la nueva EPD, clicando sobre el campo “Grupo de producto” y seleccionándolo del desplegable, de modo similar a lo explicado para los productos en la sección 3.1.
2. Tras indicar el Grupo, el siguiente paso es asociarle un “**Producto**”, para ello el usuario tiene dos posibilidades:

A. **Producto:**  Crear un nuevo producto seleccionado el botón . Esto llevará al usuario al formulario de creación de productos que hemos visto en el punto 3.1. Una vez completado este formulario, el usuario puede volver al nivel de información anterior para seguir completando la información sobre la EPD clicando sobre la etiqueta “EPD” del menú de navegación superior horizontal, como se muestra en la imagen a continuación, o del menú vertical izquierdo. Es importante resaltar que la información de densidad, conductividad y espesor del producto la heredará la EPD:



B. Seleccionar uno de los productos que ya existe en BBDD, mediante el botón lupa .

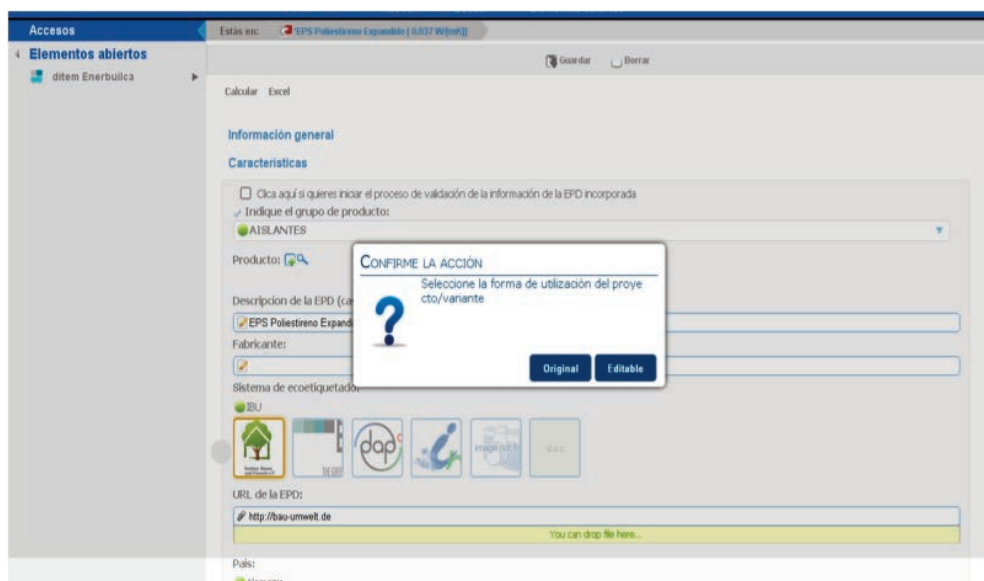
Tras pulsar el botón lupa , el sistema le mostrará al usuario una nueva ventana de dialogo donde se listarán todos aquellos productos en la BBDD EnerBuiLCA disponibles para ese Grupo de productos. El usuario puede acotar los resultados de esta búsqueda estableciendo filtros para los campos disponibles en la búsqueda avanzada y así buscar el producto que más se parezca al de su edificio.

Al seleccionar el producto deseado y darle al botón “seleccionar”, la información asociada a este producto (descripción del producto, densidad, conductividad y espesor) se volcará al formulario de la EDP como información por defecto y el usuario podrá continuar configurándolo rellenando el resto de los campos de información disponibles en el formulario.

### **\*\* Nota sobre estándares y personalizados**

Si en la creación de una EPD personalizada, el usuario selecciona como componente un producto estándar, la herramienta le mostrará el mensaje que se muestra en la siguiente imagen para saber si quiere utilizar el estándar tal y como está definido “original” (sin posibilidad de modificarlo) o si quiere una copia de este que podrá personalizar según necesite “editable”.





Tras indicar el grupo y el producto asociado a la EPD, el usuario puede continuar proporcionando la información para el resto de las características de la EPD. Los campos marcados en negrita son aquellos que obligatoriamente tienen que ser definidos ya que se van a utilizar para los cálculos de impacto de la solución constructiva o del edificio. A continuación, se explica el significado de cada uno de los campos a completar:

3. **“Descripción de la EPD (castellano)”**: La herramienta por defecto copia aquí la descripción del producto. El usuario puede modificarla para ajustarse a la realidad de su EPD incluyendo la descripción del producto contenida en la EPD. Este campo es obligatorio para mantener un registro de las EPDs introducidas en base de datos.
4. **“Fabricante”**: En este campo se añade el nombre del fabricante de la EPD.
5. **“Sistema de ecoetiquetado”**: En este campo se selecciona el sistema de ecoetiquetado de las opciones disponibles (IBU, Environdec, DAPc, INIES/FDES). Dentro de esta clasificación, se ha incluido también la posibilidad de seleccionar una DAP sectorial. Si la EPD en cuestión no corresponde a ninguno de los sistemas disponibles, se puede seleccionar la opción “otros” y la EPD se guardará como “tipo de variante especial” creándose un nuevo campo de relleno dónde el usuario puede especificar el sistema de ecoetiquetado al que pertenece la EPD, como se muestra en la imagen.



6. **“URL de la EPD” y “País”**: Si la EPD pertenece a alguno de los sistemas de ecoetiquetado disponibles del desplegable, la herramienta por defecto añadirá la URL del sistema de ecoetiquetado al que pertenece la EPD y el país de procedencia del sistema de ecoetiquetado, siendo esta información modificable por el usuario para ajustarse a la realidad de su EPD (p.ej. una EPD que pertenece al sistema de ecoetiquetado INIES de Francia, no tiene por qué haber sido producida en Francia). En caso contrario, esta información tendrá que ser introducida por el usuario

7. “Periodo de validez”: Esta información hace referencia a la fecha en la que la EPD fue publicada y/o al periodo de validez de la misma, que dependerá de las reglas del sistema de ecoetiquetado.
8. “**UD funcional o declarada**”: En este campo hay que definir la unidad del producto declarada en la EPD. La definición de unidad declara de acuerdo con la norma ISO 21930: 2007<sup>2</sup> corresponde a “la cantidad de un producto de construcción que se usa como unidad de referencia en una EPD”. Este dato es obligatorio para relacionar las unidades de la EPD con las de la solución constructiva y permitir así el cálculo de los impactos.
9. “**Cantidad de producto en EPD expresado en kg**”. En este campo se trata de expresar la masa de producto contenido en la unidad declarada de la EPD. Este dato es imprescindible e obligatorio para el cálculo de los impactos del transporte de los productos a la obra cuando la unidad del producto no está expresada en kg.
10. “**Densidad**”. Definir la densidad del producto. La EPD hereda esta información del producto y el usuario la puede modificar.
11. “**UD/m<sup>2</sup>**”. Este dato relaciona la unidad declarada de EPD con su superficie.
12. “**Años de vida útil**”. En este apartado hay que definir la vida útil del producto según lo declarado en la EPD. Este dato es obligatorio porque se utilizará para el cálculo de los impactos en la fase de uso (consumo y mantenimiento sustitutivo), relacionando la vida útil del producto con la de la solución constructiva.
13. “**Conductividad**”. En este apartado hay que definir la conductividad del producto. La EPD hereda esta información del producto y el usuario la puede modificar.
14. “**Espesor**”. En este apartado hay que definir el espesor del producto. La EPD hereda esta información del producto y el usuario la puede modificar.
15. “**Energía primaria**”. En este apartado se define la cantidad de energía primaria (MJ) consumida en la producción del producto declarada en la EPD. Este dato es obligatorio para el cálculo de los impactos de la solución constructiva y del edificio en la fase de producción.
16. “**Huella de carbono**”. En este apartado se definen los kg de CO<sub>2</sub> equivalentes emitidos en la producción del producto declarada en la EPD. Este dato es obligatorio para el cálculo de los impactos de la solución constructiva y del edificio en la fase de producción .

Una vez creada la EPD, el usuario puede guardarla en BBDD clicando sobre el botón guardar, o borrarla, si se ha equivocado, clicando sobre el botón borrar, como se muestra a continuación:

## Guía práctica para la aplicación de la herramienta EnerBuiLCA

¿Quieres que Google Chrome guarde tu contraseña?

Accesos Estás en: EPD

**Seleccione la clase:**


- EnerBuiLCA
  - Creación de nuevos proyectos a evaluar
  - Añadir nuevo elemento a las Bases de Datos**
  - Soluciones Constructivas
    - EPD
    - Producto

Guardar Borrarr

Calcular Excel

**Información general**

**Características**

- Indique el grupo de producto:  
● AISLANTES
- Producto:  
● Panel semirígido de lana de vidrio
- Descripción de la EPD (castellano):  
Panel semirígido de lana de vidrio sin revestimiento
- Fabricante:  
URSA
- Sistema de ecoetiquetado:  

- URL de la EPD:  
http://es.csostenible.net/DAPc
- País:  
● España
- Período de validez:  
2010-2015
- UD funcional o declarada:
- Cantidad de producto en EPD expresado en kg:  
0.55
- Densidad (Kg./m3):  
13.5
- UD/m2:
- Años de vida útil:  
50
- Conductividad (W/K m):  
0.04
- Espesor mm:  
50
- Energía primaria (MJ)/Unidad Declarada):  
23
- Huella de carbono (kg CO2 eq/Unidad Declarada):  
1.08

Clicando sobre la etiqueta “información general” de la EPD, el usuario podrá acceder al formulario de información general de la EPD, como se muestra a continuación:

pt | es | en testNoAdm [User Test NO Admin EnerBuiLCA] Finalizar sesión

**Accesos** Estás en: EPD

**Seleccione la clase:**

- EnerBuiLCA
  - Creación de nuevos proyectos a evaluar
  - Añadir nuevo elemento a las Bases de Datos**
  - Soluciones Constructivas
    - EPD
    - Producto

Guardar Borrarr

Calcular Excel

**Información general**

EPD **1**

**Descripción**  
Panel semirígido de lana de vidrio sin revestimiento

Código  
EPD\_A\_105

Tipo de proyecto/variante

F. ult. mod  
21/11/2012

F. creación  
21/11/2012

Us. ult. mod  
testNoAdm [User Test NO Admin EnerBuiLCA]

Us. creación  
testNoAdm [User Test NO Admin EnerBuiLCA]

**Características**

- Indique el grupo de producto:  
● AISLANTES

### 3.2.2 Creación de una EPD estándar

El usuario puede también añadir nuevas EPDs a la BBDD estándar (EPD estándar, accesible por todos los usuarios).

En este caso el usuario debe proceder a su validación por los Administradores. Al introducir los datos sobre la EPD, se inicia un proceso opcional de validación de los mismos por parte del Administrador y, una vez validados, estos pasan a formar parte de la BBDD estándar y estarán disponibles para todos los usuarios de la herramienta y para su utilización en futuros proyectos. A continuación se explica en detalle este proceso.

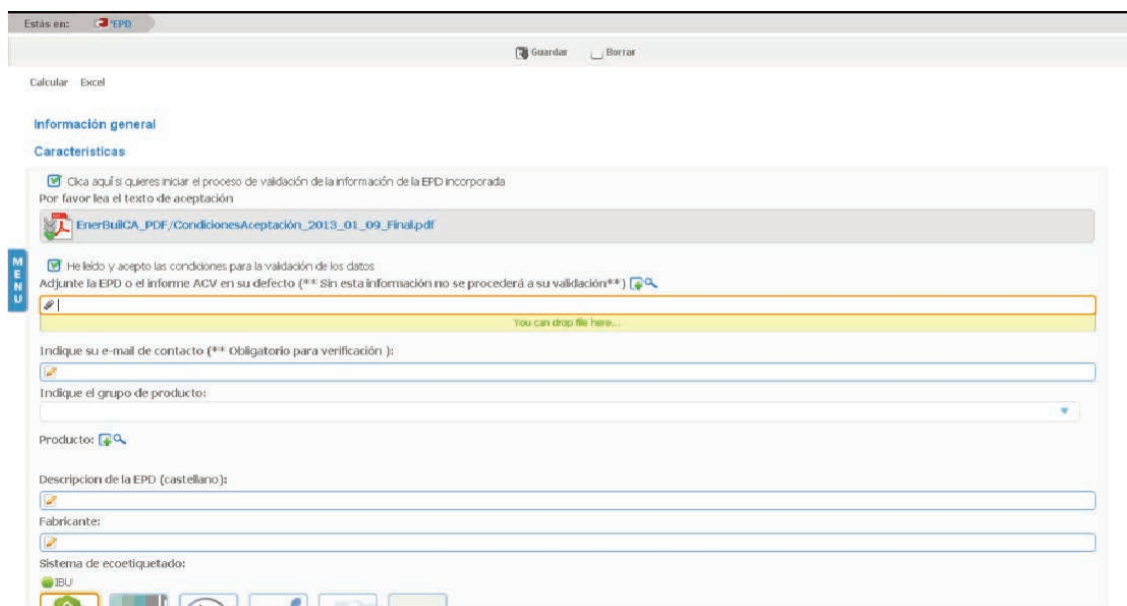
En la cabecera del formulario de cumplimentación de las características de la EPD, aparece una casilla (como la mostrada) que el usuario puede marcar para solicitar la validación de los datos que está introduciendo en el caso de que quiera que esta información pase a formar parte de la BBDD estándar de la herramienta.

#### Información general

##### Características

Clica aquí si quieres iniciar el proceso de validación de la información de la EPD incorporada

Una vez clicada esta casilla, se abre un cuadro de diálogo en el que figura un texto de aceptación de las condiciones de validación, un campo para la inclusión de la documentación que acompaña a la información sobre la EPD (EPD o informe de ACV) y otro campo de texto para incluir el correo electrónico de contacto de la persona que introduce la información. Sin la inclusión de estos dos últimos campos no se permitirá hacer la validación de los datos. Además, el usuario deberá leer y aceptar las condiciones para reconocer que la información aportada es veraz, que tiene la autorización para facilitarla y que no está sujeta limitación alguna contractual o por los derechos de propiedad intelectual.



Una vez hecho esto, los Administradores de la herramienta recibirán una notificación de solicitud de validación de los datos para que ésta pueda dar comienzo. Durante este proceso, es posible que los administradores contacten con el usuario para solicitar información adicional. Los administradores responderán a la solicitud mediante la validación e inclusión del producto o EPD en base de datos, o por el contrario, rechazando la solicitud en caso de que la información aportada sea incompleta.

En caso de que no se quiera proceder a la validación de los datos, el usuario tiene la opción de dejar la casilla en blanco, pasando esta EPD a formar parte de la BBDD personalizada, como explicado en la sección 3.2.1.

### 3.3. Soluciones constructivas

Para el proyecto EnerBuiLCA, se han definido las tipologías de Soluciones Constructivas (denominadas de forma breve SCs) que los usuarios pueden emplear para definir sus proyectos.


Las soluciones constructivas que se pueden crear o utilizar en la herramienta EnerBuiLCA son las siguientes (se especifican también las unidades de medida de cada una de ellas):

- Cubierta (m<sup>2</sup>)
- Fachada (m<sup>2</sup>)
- Medianera/ Tabique (m<sup>2</sup>)
- Estructura horizontal (m<sup>2</sup>)
- Estructura vertical (kg, m<sup>3</sup> etc)


Aunque cada una de estas soluciones constructivas cumplirá una función determinada dentro del edificio y estará compuesta de unas capas y valores determinados en cada caso, el comportamiento de todas ellas en la herramienta EnerBuiLCA es el mismo a excepción de las estructuras verticales. Mientras que la cubierta, fachada, medianera/tabique y la estructura horizontal se miden en m<sup>2</sup> de solución constructiva, la estructura vertical quedará definida por las unidades de los productos que las compongan (p.ej. m<sup>3</sup> de hormigón, kg de acero etc). Para ilustrar las diferencias de comportamiento de estas soluciones constructivas, a continuación se ilustra un ejemplo de creación de una cubierta y de una estructura vertical definidas en el estudio piloto de CIRCE- Edificio nº2- Vivienda unifamiliar.

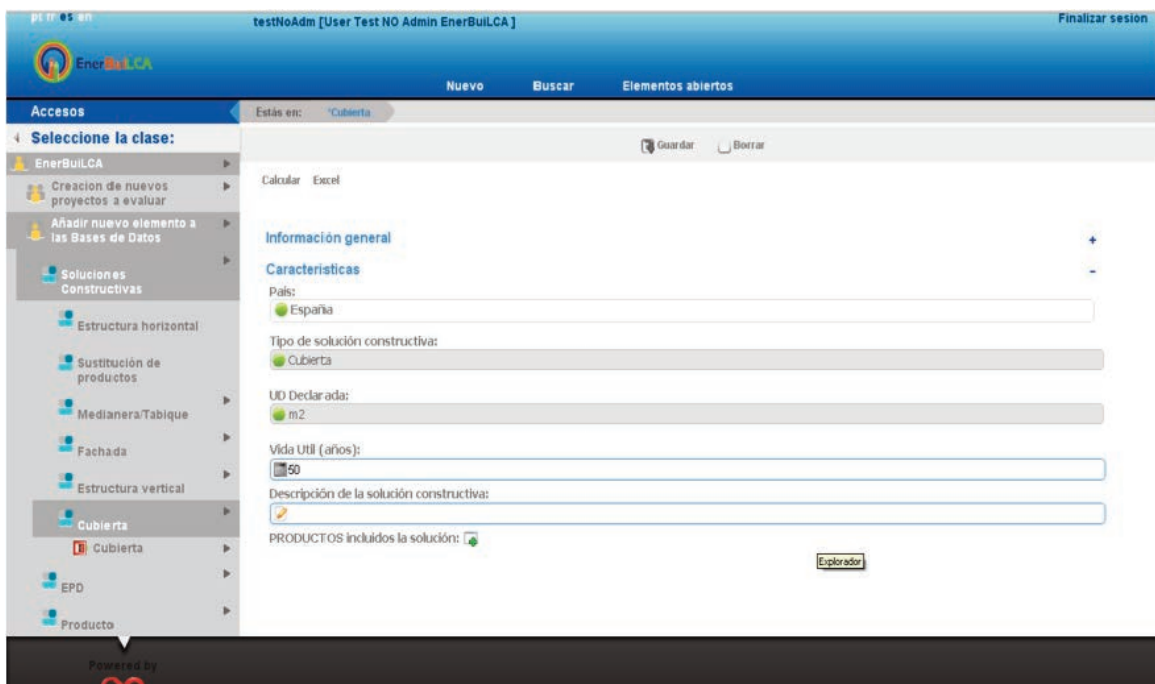
Comenzamos con el ejemplo de creación de la cubierta, según la composición definida en el Edificio nº2 CIRCE:

Cerramiento	U (W/m <sup>2</sup> K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Materia[	Espesor (m)	Peso (kg)
Cubiertas	0,61	63,89	Teja cerámica-porcelana	0,02	2.938,9
			Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01	718,8
			Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,07	4.159,2
			EPS Poliestireno Expandido 4 cm (0,037 W/mK)	0,04	76,7
			Forjado unidireccional entrevigado de hormigón (Canto 250 mm)	0,25	21.243,4
			Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,02	1.469,5

Como en el caso de productos y EPDs, para **crear una SC** en la BBDD de la herramienta EnerBuiLCA, el usuario deberá poner el cursor sobre la flecha junto a la etiqueta “Soluciones Constructivas”, desplegándose las tipologías de soluciones constructivas disponibles. El usuario debe seleccionar el tipo de solución constructiva que desea crear poniendo el cursor sobre el nombre de esa solución constructiva y clicar sobre el botón añadir , como se muestra en la imagen a continuación. Esta SC será personalizada, es decir, solo accesible por el propio usuario.




Al clicar sobre el botón añadir  la herramienta mostrará en su lado derecho el formulario que se muestra a continuación, con las características a rellenar de la SC que se está creando:

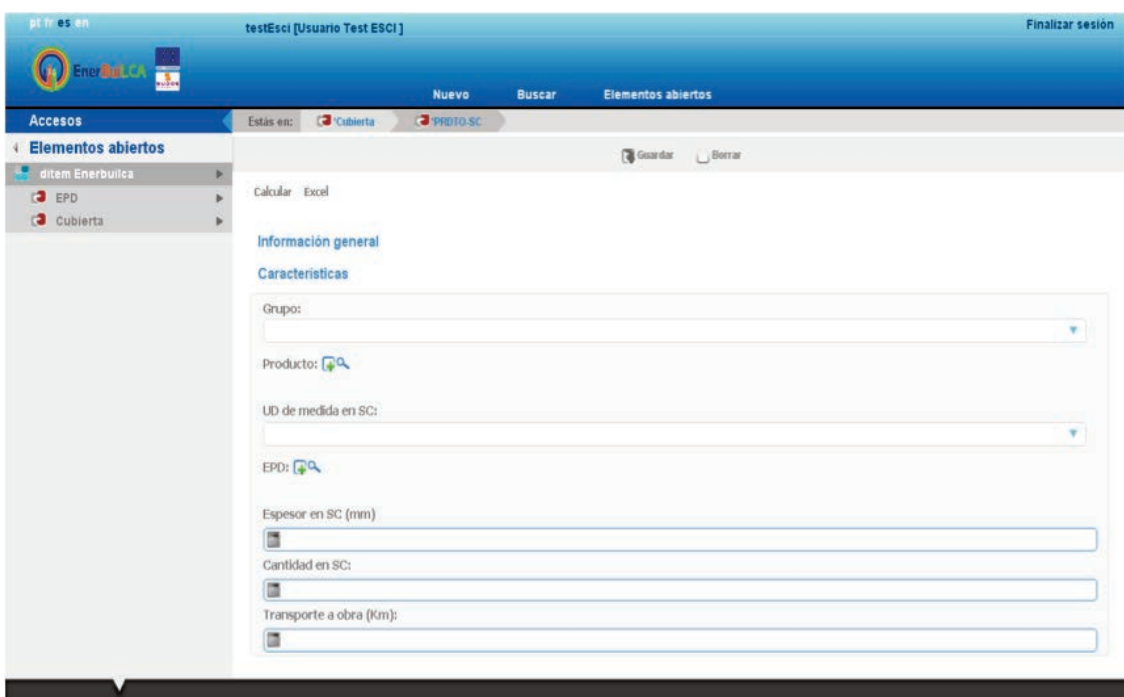






En esta pantalla el usuario tiene que definir la siguiente información:

1. **País:** el usuario, clicando en este campo, puede seleccionar el país en el que se creará la solución constructiva del desplegable.
2. **Tipo de solución constructiva:** la herramienta facilita esta información por defecto de acuerdo a la selección previa hecha por el usuario. Este dato no se puede modificar.
3. **UD declarada:** la herramienta facilita esta información por defecto de acuerdo con el tipo de solución constructiva definida por el usuario (todas se miden en m2 excepto la estructura vertical). Este dato no se puede modificar.
4. **Vida útil:** definición de la vida útil de esa solución constructiva (esta información se utilizará para el cálculo de los impactos de producción y de mantenimiento sustitutivo de la fase de uso de solución constructiva). Por defecto la herramienta facilita el dato de 50 años, que es modificable por el usuario.
5. **Descripción de la solución constructiva:** nombre que se quiere dar a la solución constructiva.

Para crear una solución constructiva, el usuario tiene que definir los productos que forman cada capa de la solución constructiva pulsando el botón “crear”  junto a la etiqueta “PRODUCTOS incluidos en la solución”.

A continuación se ilustra el proceso de creación de la primera capa de solución constructiva de cubierta, definiendo el producto que forma la capa y asociando una EPD al producto:



1. **Grupo:** Clicando sobre este campo, el usuario selecciona del desplegable el Grupo de productos al que pertenece el producto de la capa.
2. **Producto:** El usuario puede crear  un nuevo producto (del mismo modo a lo explicado en la sección 3.1) o buscar  de base de datos el producto que forma esa capa.
3. **EPD:** El usuario puede crear  una nueva EPD (del mismo modo a lo explicado en la sección 3.2) o buscar  de base de datos la EPD que más se ajusta a esa capa de solución constructiva.

A continuación se explica cómo se seleccionan los productos y EPDs de la base de datos para crear la solución constructiva de cubierta para el Edificio nº2 CIRCE, empezando por el producto “Teja cerámica-porcelana”.

Una vez indicado el grupo al que pertenece el producto (cerámicos), se pasa a seleccionar el producto de la base de datos. Dándole a la lupa el usuario obtendrá un formulario de búsqueda. Eligiendo del desplegable “tipo de proyecto/variante” la opción “estándar” y luego dándole a “buscar” el usuario obtendrá las opciones de producto estándar” y para este Grupo de productos (cerámicos) como se muestra a continuación:

**Seleccionar Producto**

Grupo de producto:

F. creación Desde:

F. creación Hasta:

Us. ult. mod:

F. ult. mod Desde:

F. ult. mod Hasta:

Descripción del producto (castellano):

Tipo de proyecto/variante: **Estándar**

Densidad del producto (Kg/m3): Desde:

Estado:

Densidad del producto (Kg/m3): Hasta:

Conductividad del producto (W/(K.m)):

Espesor del producto (mm): Desde:

Espesor del producto (mm): Hasta:

**Buscar** **Cancelar**

El usuario puede acotar la búsqueda a las características que está buscando rellenando la información de los campos de búsqueda avanzada como densidad del producto, espesor etc.

pt fres en testEscI [Usuario Test ESCI]

Estás en: Cubierta PROTO-S

Calcula Excel

Información general

Características

Grupo: CERÁMICOS

Producto:

UD de medida en SC:

EPD:

Espesor en SC (mm):

Cantidad en SC:

Transporte a obra (Km):

**Seleccionar Producto**

C_(ST)_18	Plaqueta o baldosa de gres	05/11/2012 12:49:10	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_19	Plaqueta o baldosa cerámica	05/11/2012 12:49:10	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_20	Plaqueta o baldosa de gres	05/11/2012 15:43:14	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_21	Plaqueta o baldosa de gres	05/11/2012 15:43:14	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_23	zxcasdfds	19/11/2012 19:30:12	victorF [victor Francisco]	En BBDD	E
C_(ST)_26	Teja de pizarra	19/11/2012 19:14:57	victorF [victor Francisco]	En BBDD	E
C_(ST)_4	Plaqueta o baldosa cerámica	11/10/2012 15:00:21	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_5	Azulejo cerámico	05/11/2012 15:56:49	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_8	Plaqueta o baldosa de gres	05/11/2012 15:48:55	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_(ST)_9	Azulejo blanco	11/10/2012 15:08:33	beatrizS [Beatriz Sanchez Tecnalia]	En BBDD	E
C_100	Placas ou azulejos cerámicos	06/11/2012 16:13:50	pauloP [Paulo Partidario - LNEG]	En BBDD	P
C_101	Placas ou azulejos cerámicos	06/11/2012 16:13:50	pauloP [Paulo Partidario - LNEG]	En BBDD	P
C_102	Placas ou azulejos cerámicos	06/11/2012 16:13:50	pauloP [Paulo Partidario - LNEG]	En BBDD	P

**Anterior** **Seleccionar** **Cancelar**

Una vez seleccionado el producto, el usuario lo escoge haciendo doble clic sobre el botón “seleccionar”.

Como mencionado anteriormente en la sección 3.2 para el caso de las EPDs, si en la creación de una solución constructiva personalizada, el usuario selecciona como componente un estándar, la herramienta le mostrará un mensaje para saber si quiere utilizar el estándar tal y como está definido “original” (sin posibilidad de modificarlo) o si quiere una copia de este que podrá personalizar según necesite “editable”.



Una vez hecho esto, el usuario podrá continuar con el proceso de creación asociando una EPD de base de datos al producto seleccionado, de un modo similar a lo que se ha hecho con el producto.

Una vez asociada la EPD al producto, el usuario puede seguir rellenando la información del formulario.

Estás en: Cubierta Incluye varios modelos de gres cuya variabilidad no difiere en más de un 10% entre las entradas y salidas.

Guardar Borrar

Calcular Excel

Información general

Características

Grupo: CERÁMICOS

Producto: Azulejo cerámico

UD de medida en SC: Kg

EPD: Incluye varios modelos de gres cuya variabilidad no difiere en más de un 10% entre las entradas y salidas.

UD Funcional o declara (EPD): m2

\*\* INFORMACION \*\*

Se dispone de toda la información necesaria para poder realizar los cálculos.

Kg/UD funcional o declarada (EPD): 24.0

Densidad Kg/m3: 2000.0

Espesor en SC (mm):

A continuación se pasa a explicar cada campo de información del formulario:

- UD de medida en SC:** Unidad en la que está expresado el producto en la SC, a seleccionar del desplegable ( $m^2$ ,  $m^3$ , Kg, Tn, ud, m). Esta información se puede rellenar aquí o heredarse del producto. En este caso Kg.
- UD Funcional o declarada (EPD):** Unidad del producto declarada en la EPD. Este dato viene heredado de la EPD.
- \*\*INFORMACION\*\*:** Al rellenar el campo "UD de medida en SC", la herramienta EnerBuiLCA relaciona estas unidades (las del producto de la SC) con la de la EPD para poder permitir el cálculo de los impactos. Este campo, indica la información adicional que el usuario tiene que aportar sobre la EPD o sobre el producto de la SC para que el cálculo se haga correctamente. La herramienta está programada de cara a realizar los cambios de unidades necesarios en cada caso, basándose en todo momento en la información introducida por el usuario o heredada de la EPD.
- Kg/UD Funcional o declarada (EPD):** Este dato relaciona una masa a la unidad de la EPD. Este dato es obligatorio, sin este dato, la herramienta no podrá calcular los impactos del transporte de los productos a obra. Para editar este campo, el usuario tiene que hacerlo desde el formulario de información de la EPD.
- Densidad kg/m3:** Densidad de la EPD. Este dato se hereda de la EPD.
- Espesor en SC (mm):** Espesor del producto en SC (diferente al espesor de la EPD o producto explicado anteriormente), en este caso  $0.02m = 20mm$ . Este dato se puede definir en esta fase o en el formulario de configuración de la SC.

10. **Cantidad en SC:** Cantidad del producto medido en la unidad que corresponde contenida en la SC. Para cubiertas, fachadas, medianera y tabiques y estructura horizontal esta cantidad se expresa en m<sup>2</sup> y para la estructura vertical en la unidad correspondiente al producto (En este caso 2938,9Kg entre 63.98 m<sup>2</sup> = 46Kg/m<sup>2</sup>).
11. **Transporte a obra (km):** Distancia recorrida por el producto de puerta de fábrica hasta pie de obra. En este caso se han definido 50Km como valor de referencia.

Una vez completada esta información para el producto y la EPD, el usuario puede volver al formulario anterior de configuración de la solución constructiva navegando por el menú superior horizontal o vertical izquierdo. A continuación se muestra una imagen del formulario de configuración de la solución constructiva cubierta incluyendo la información de la primera capa de la SC correspondiente a la “teja cerámica de porcelana”:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (km):
Azulejo cerámico	Porcelanosa (Castellón, Spain)	20	46	m <sup>2</sup>	50

Una vez definida esta información, el usuario puede pasar a definir el resto de las capas que forman parte de la solución constructiva “cubierta” hasta obtener un formulario tipo el que se muestra a continuación:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (km):
BH convencional espesor 200	HB BLOK ( Republica checa)	70.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0
EPS Poliestireno Expandido [ 0,037 W/(mK)]	Knuf (Wollgarden, France)*	40.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0
plancher mixte acier/béton	SHPPA (Paris, France)	250.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BALMIT GmbH (Austria)	20.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0
Azulejo cerámico	Porcelanosa (Castellón, Spain)	20.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0
Montero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mi: Gruppe GmbH B Co.IG	10.0	1.0	m <sup>2</sup>	293.0


A continuación se ilustra el proceso de creación de la estructura vertical, que difiere al resto de las soluciones constructivas, según la estructura definida para el Edificio nº2 CIRCE:

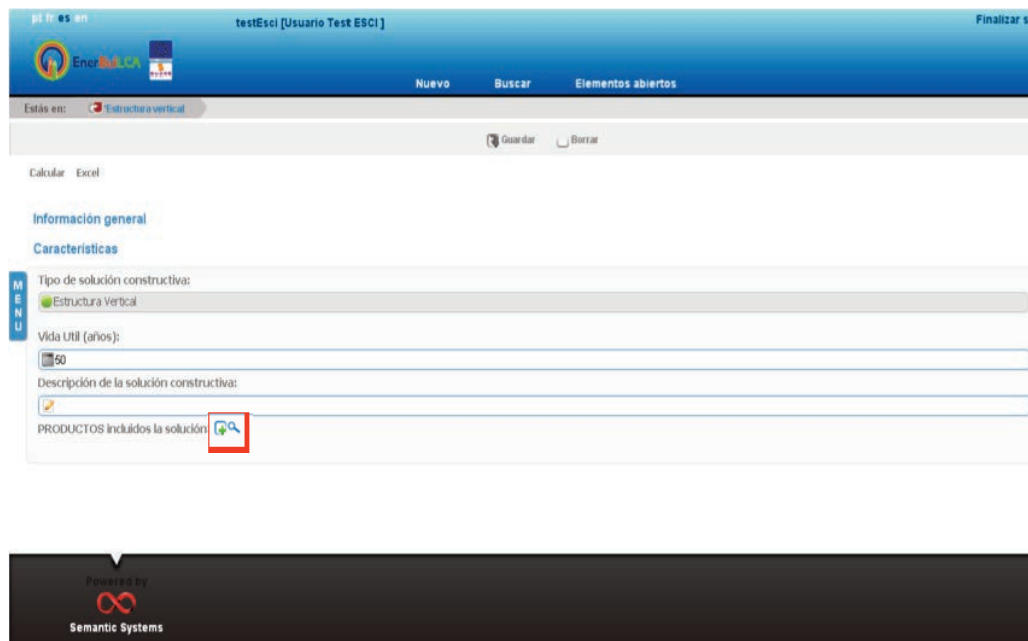
Composición estructura Edificio nº2 CIRCE

Estructura	U (W/m <sup>2</sup> K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Peso (kg)
Pilares y muros de contención	-	-	Hormigón armado HA-25	55.490

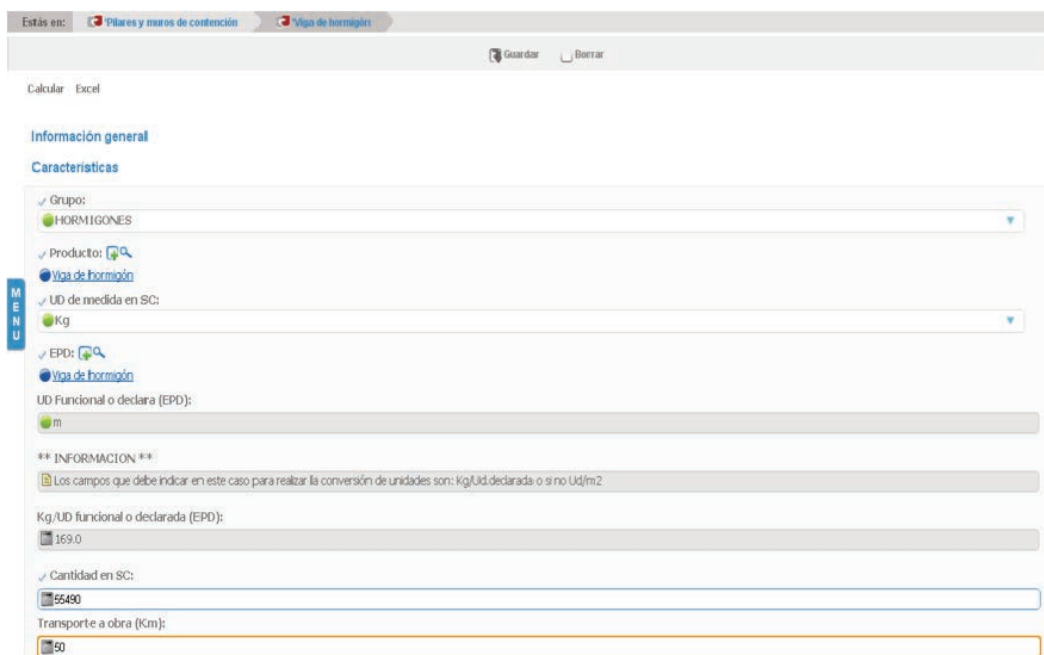
Como para el resto de soluciones constructivas, primero el usuario tiene que seleccionar la “estructura vertical” del menú de la izquierda como se muestra en la siguiente imagen y clicar sobre el botón +:



Una vez hecho esto, se abre el formulario de configuración de estructura vertical en el que hay que definir la **vida útil** de la estructura vertical y añadir una **definición**. Una vez hecho esto, se pueden empezar a definir los productos y EPDs que forman la SC presionando el botón (+) o hacer una búsqueda de las estructuras verticales estándar disponibles en base de datos mediante el botón de la “lupa” , como para el resto de SCs, como se muestra a continuación:



A continuación se definirán las EPDs y productos asociados que forman la SC, de un modo similar a lo explicado para la SC “cubierta” y se definen los campos detallados a continuación:



Es importante resaltar aquí que en el campo “cantidad”, a diferencia del resto de SCs, no es necesario expresarlo en función de los  $m^2$  ya que la unidad de la SC “estructura vertical” queda definida por la unidad del producto que la compone (en este caso Kg). El campo “INFORMACIÓN”, indica la información adicional que el usuario tiene que aportar sobre la EPD o sobre el producto para que el cálculo se haga correctamente. La herramienta está programada de cara a realizar los cambios de unidades necesarios en cada caso, basándose en todo momento en la información introducida por el usuario. En este caso el dato necesario es el de Kg/UD, que la SC ha heredado de la EPD, por lo que en este caso no hace falta introducirlo.

## Guía práctica para la aplicación de la herramienta EnerBuiLCA

Una vez completada esta información, el usuario vuelve al formulario de configuración de la SC como se muestra a continuación esta SC queda definida por las unidades y cantidades de productos que las conforman.

pt es en testEsci [Usuario Test ESCI] Finalizar

Nuevo Buscar Elementos abiertos

Estás en: Pilares y muros de contención

Guardar Borrar

Calcular Excel

Información general

Características

MENU

Tipo de solución constructiva:

Estructura Verbal

Vida Útil (años):

50

✓ Descripción de la solución constructiva:

Pilares y muros de contención

✓ PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (Km):
<input checked="" type="radio"/> Viga de hormigón	SNBPE (Paris, France)*		55490	<input checked="" type="radio"/> Kg	50

Powered by  
  
Semantic Systems



## CASOS DE ESTUDIO EJEMPLARIZANTES

Este último apartado se centra en explicar el proceso de trabajo práctico de la herramienta EnerBuilca. Para ello el manual se centra en exponer paso a paso dos de los estudios piloto sobre los que se ha testado la herramienta en el GT5. Uno de ellos es el edificio CIRCE, ejemplo de edificio de vivienda unifamiliar de obra nueva, y el segundo es un ejemplo de rehabilitación de una vivienda plurifamiliar.

### 4.1. Edificio Circe

El modelo de vivienda unifamiliar analizado es un nuevo edificio residencial de 222 m<sup>2</sup> con un volumen total de 502 m<sup>3</sup>.

La vivienda cumple estrictamente con los requisitos relativos a la limitación de la demanda energética establecidos en la sección “HE1-Limitación de la Demanda Energética” del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HE1). Para ello, se ha ajustado la transmisividad de los distintos cerramientos, dotando a la vivienda del espesor de aislamiento térmico mínimo necesario para cumplir con dichos requisitos para la climatología de Zaragoza.

Tal como muestra la Figura 1, el edificio analizado está formado por 4 plantas: un sótano (PO1), la planta baja (PO2), la planta primera (PO3) y una buhardilla (PO4).

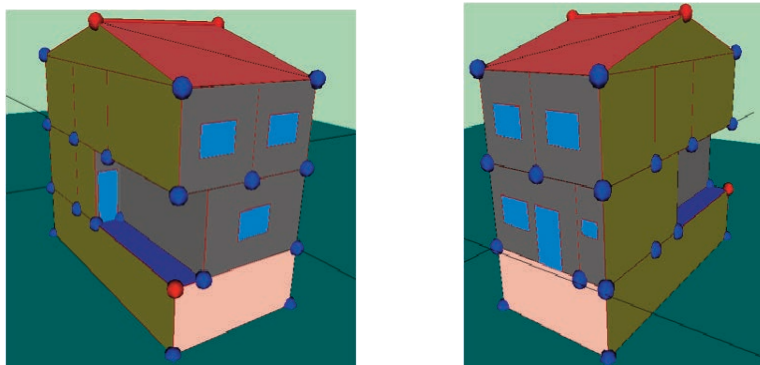


Figura 1: Distintas perspectivas del modelo de vivienda unifamiliar

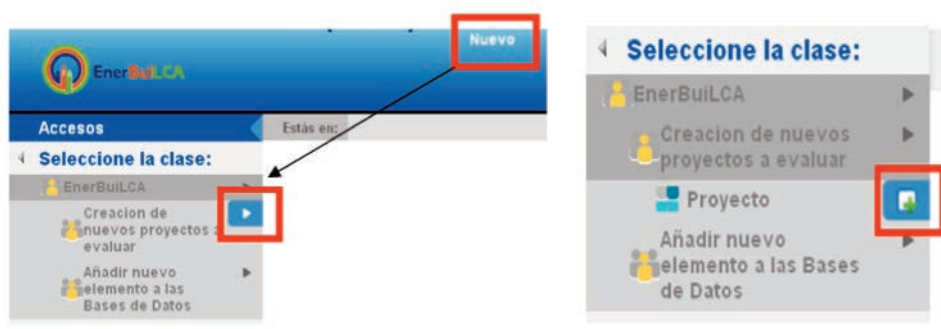
#### 4.1.1 Cómo introducir los datos y como trabajar en la herramienta EnerBuilCA.

1. Una vez accedido a la herramienta, existen dos posibilidades para trabajar con un proyecto:

- **Buscar** un proyecto anteriormente iniciado → posibilidad de seguir trabajando o editar un proyecto anteriormente generado.

The screenshot shows the EnerBuilCA interface. At the top, there are buttons for 'Nuevo', 'Buscar', and 'Elementos abiertos'. The 'Buscar' button is highlighted with a red box. Below this, there is a navigation bar with 'Accesos' and 'Estás en: Búsqueda sin guardar'. The main area is titled 'Selección búsqueda:' and contains a table with the following columns: 'Código', 'Descripción', 'Código Industrial', and 'Genérico para la búsqueda'. To the right of the table, there are four input fields. The first field contains the text '\*pr\*' and is highlighted with a red box. There are also buttons for 'Reiniciar campos' and 'Buscar'.

- **Crear** un nuevo proyecto y empezar a definir cada apartado desde el principio



2. En el primer formulario de configuración del proyecto en la herramienta, se introduce la información general referente al edificio. Esta información será muy importante, ya que la herramienta trabajará y mostrará una u otra información según la elección de estos datos:

- Tipo de Proyecto → **Edificio Nuevo** o Rehabilitación.
- Ubicación del edificio → España → Se define la Base de datos de las soluciones constructivas más relevantes de cada País.

**Características**

✓ Indique el TIPO de proyecto:

✓ ¿Cuál es el PAIS del proyecto?

España




Descripción del proyecto:

circe-vivienda unifamiliar

Tras la definición de estas características generales, la forma de trabajar con la herramienta es muy flexible, ya que no es imprescindible seguir un hilo de trabajo. Por ello, el manual expondrá independientemente cada una de las acciones que se pueden desarrollar aquí: descripción del edificio, y definición de la etapa de producción, puesta en obra y uso del edificio.

#### 4.1.2. Descripción del edificio


Este apartado se centra en definir las características generales del edificio. Para ello, existen 3 formas de trabajo:

1. Buscar una descripción de proyecto previamente introducido en la herramienta y seguir trabajando con ella. 
2. **Crear** una nueva descripción de proyecto. 
3. Eliminar la descripción de proyecto anterior y empezar con una nueva. 

La herramienta posibilita rellenar diferentes datos, sin embargo, muchos de ellos no influirán en los resultados y únicamente figurarán en el documento final como información descriptiva. Sin embargo, para poder realizar correctamente los cálculos, será **obligatoria** la definición de las casillas que se listan a continuación: **superficie construida total** (m<sup>2</sup>), **superficie útil habitable** (climatizada), **vida útil total** (años).

**Elementos abiertos**


- ditem Enerbuilca
- circe-vivienda unifamiliar

Descripción del edificio: 

**Características**

- ✓ Identificación: vivienda.unifamiliar
- Imagen del edificio:
- ✓ Área geográfica: Aragón
- ✓ Zona climática: D3
- ✓ Tipo de edificio: Residencial (viviendas, unifamiliar)
- ✓ Superficie construida total (m2): 222
- ✓ Superficie útil habitable (climatizada): 107.62
- ✓ Número de plantas: 4
- ✓ Año de construcción: 2008
- ✓ Vida útil total (años): 50
- ✓ Distancia transporte de productos (km): 293

- ✓ Estructura: Hormigón armado convencional
- ✓ Descripción: vivienda unifamiliar
- ✓ Localización: Zaragoza
- ✓ Orientación (fachada principal): N
- ✓ Actividad y perfiles de uso: residencial
- Caracterización de la envolvente:
- ✓ Sistemas de climatización y ACS: instalación mixta de ACS y calefacción
- Sistemas de iluminación:
- Equipamientos:
- ✓ Calificación energética del edificio:



La casilla, “**Imagen del edificio**”, posibilita insertar una imagen de nuestro caso de estudio, permitiendo una representación del edificio en el informe o documento final.

Imagen del edificio:  → **Seleccionar** **Cancelar** → **Url** 

**Elementos abiertos**

- ditem Enerbuilca
- circe-vivienda unifamiliar
- Edificio

Eliminar Cancelar Borrar

Recurso multimedia 

**Descripción**

Recurso multimedia

Url

circe.jpg



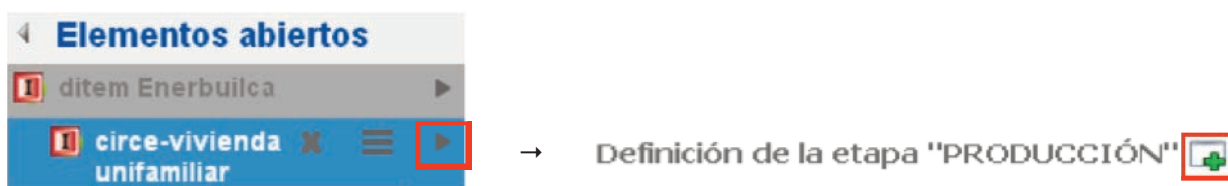
circe.jpg  
84 kb



Otra de las casillas a tener en especial atención es la de “Distancia transporte de productos (km)”. En ella, se define un valor de transporte de los productos de fábrica de obra que “hereda” cada uno de los productos que componen cada una de las Soluciones Constructivas. En muchos casos se desconoce este dato, por lo que el programa te da un valor por defecto de 50 Km. Sin embargo, se recomienda utilizar el valor definido por la EeB guide, 293 Km. En el caso que se conozca su valor, se puede cambiar el valor y adaptar a cada material o solución constructiva.

### 4.1.3. Definición de la etapa de producción

Esta fase de la configuración del proyecto, se centra principalmente en definir los tipos de Soluciones Constructivas y los productos que forman el edificio. Todos los productos estarán asociados a una EPD permitiendo la obtención de los resultados de los impactos energéticos y huella de carbono relacionados a la producción de cada solución constructiva.



Siguiendo los datos del proyecto real de la vivienda unifamiliar que se muestran en la siguiente tabla, se crea una solución constructiva para cada uno de los cerramientos:

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)	Unidad de producto	Cantidad de producto por SC	Transporte a obra
Muros exteriores	96,13	1/2 pie de ladrillo macizo métrico o catalán (40 mm < G < 50 mm)	0,115	m2	1	150
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01	kg	15	55
		EPS Poliestireno Expandido 3 cm (0,037 W/mK)	0,03	kg	0.6	120
		Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,07	unidad	16	150
		Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,01	m2	1	55

Indique la/s FACHADA/s a incluir (m2) :

Dentro de la nueva pantalla hay que destacar 3 puntos:

- La **Unidad Declarada** de la Solución constructiva está definida por defecto. Esta es m<sup>2</sup> para todas las soluciones constructivas excepto la “estructura vertical”, cuya unidad dependerá de los productos que la compongan

UD Declarada:  
 m2

- La **vida útil** de la Solución Constructiva que se definirá. Este valor influirá directamente en los resultados finales referentes al mantenimiento sustitutivo y transporte del producto.

Vida Util (años):


50

- Seleccionar el icono de crear, el cual posibilita definir cada uno de los productos que definen el cerramiento. Como en el caso anterior, se podrá cargar una Solución guardada en la base de datos o eliminar algún cerramiento definido dentro del proyecto donde se trabaja.

✓ Descripción de la solución constructiva:



muro exterior

PRODUCTOS incluidos la solución: 

Una vez pinchado en el icono “Crear”  , el usuario empieza a insertar los productos que componen la solución constructiva.

En la nueva pantalla, primero se define el “Grupo” al que pertenece ese producto. En este caso, el primer producto que se define es un producto cuya descripción es “1/2 pie de ladrillo macizo métrico o catalán (40 mm < G < 50 mm)”, por lo que el Grupo será “Fábrica de Ladrillo”.

CERÁMICOS  
ENLUCIDOS  
FÁBRICA DE LADRILLO  
FÁBRICAS DE BLOQUES I

Mediante el icono  se busca en la base de datos de la herramienta un material semejante al nuestro. Si no se encuentra, se puede crear  un producto.

✓ Descripción del producto (castellano):

1/2 pie de ladrillo macizo métrico o catalán (80mm<G<100mm)

✓ Densidad del producto (Kg/m3):


740

✓ Conductividad del producto (W/(K.m)):

0.35

✓ Espesor del producto (mm):

100

Una vez creado el producto, se relaciona a una EPD. 

La EPD incluye información como el impacto energético y la huella de carbono (hasta puerta de fábrica), la cual posibilita calcular el impacto ambiental y energético que supone el uso de uno u otro material.

✓ Descripción de la EPD (castellano):

ladrillo hueco

✓ Fabricante:

unipor ziegel marketing

Sistema de ecoetiquetado:



URL de la EPD:

http://bau-umwelt.de

País:

Alemania

✓ Período de validez:

2008-2011

✓ UD funcional o declarada:

m3

✓ Cantidad de producto en EPD expresado en kg:

780

✓ Densidad (Kg/m3):

780

UD/m2:

✓ Años de vida útil:

50

✓ Conductividad (W/K m):

✓ Espesor mm:

115

✓ Energía primaria (Mj/Unidad Declarada):

1202.16

✓ Huella de carbono (kg CO2 eq/Unidad Declarada):

209.2

Como se puede observar en la siguiente imagen, debido a las diferentes unidades del producto y de la EPD, la herramienta necesita información adicional para que el cálculo se realice de una forma correcta, por lo que muestra al usuario un cuadro de diálogo en el que especifica la información que necesita. En este caso será obligatorio definir el valor del espesor del producto o el valor Ud/M<sup>2</sup> (relaciona la unidad por cada m<sup>2</sup> de solución constructiva), como se muestra en la siguiente imagen.



La información sobre el espesor, se añade en esta misma pantalla de configuración del producto.



Si se quiere añadir la información sobre la Ud/m<sup>2</sup>, como esta información es específica a la EPD, hay que hacerlo desde el formulario de información relevante a la EPD al que se puede acceder desde el menú de navegación de la izquierda.



Siguiendo este formato de trabajo, se definirán las siguientes capas que componen el cerramiento anteriormente definido como “muro-exterior”.

Material	Espesor (m)	Unidad de producto	Cantidad de producto por SC	Transporte a obra
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01	kg	15	55



## Guía práctica para la aplicación de la herramienta EnerBuiLCa

Material	Espesor (m)	Unidad de producto	Cantidad de producto por SC	Transporte a obra
EPS Poliestireno Expandido 3 cm (0,037 W/mK)	0,03	Kg.	0.6	120



Grupo:  
 AISLANTES

Producto:  
 EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]

UD de medida en SC:  
 m2

EPD:  
 placa de poliestireno expandido pared e=122mm

UD Funcional o declara (EPD):  
 m2

\*\* INFORMACION \*\*  
 Se dispone de toda la información necesaria para poder realizar los calculos.

Kg/UD funcional o declarada (EPD):

Densidad Kg/m3:

Espesor en SC (mm)

Cantidad en SC:

Transporte a obra (Km):

Material	Espesor (m)	Unidad de producto	Cantidad de producto por SC	Transporte a obra
Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,07	unidad	16	150



Grupo:  
 FABRICA DE LADRILLO

Producto:  
 BH convencional espesor 200

UD de medida en SC:  
 m2

EPD:  
 Ladrillos huecos

UD Funcional o declara (EPD):  
 Tn

\*\* INFORMACION \*\*  
 Los campos que debe indicar en este caso para realizar la conversión de unidades son: Densidad Espesor o si no Ud/m2

Kg/UD funcional o declarada (EPD):

Densidad Kg/m3:

Espesor en SC (mm)

Cantidad en SC:

Transporte a obra (Km):

Material	Espesor (m)	Unidad de producto	Cantidad de producto por SC	Transporte a obra
Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,01	m2	1	55



Grupo:  
● ENLUCIDOS

Producto:  
● Enlucido de yeso 1000 < d < 1300

UD de medida en SC:  
● m2

EPD:  
● Acabado ligero

UD Funcional o declara (EPD):  
● Kg

\*\* INFORMACION \*\*  
 Los campos que debe indicar en este caso para realizar la conversión de unidades son: Densidad Espesor o si no Ud/m2

Kg/UD funcional o declarada (EPD):

Densidad Kg/m3:

UD/m2:

Espesor en SC (mm)

Cantidad en SC:

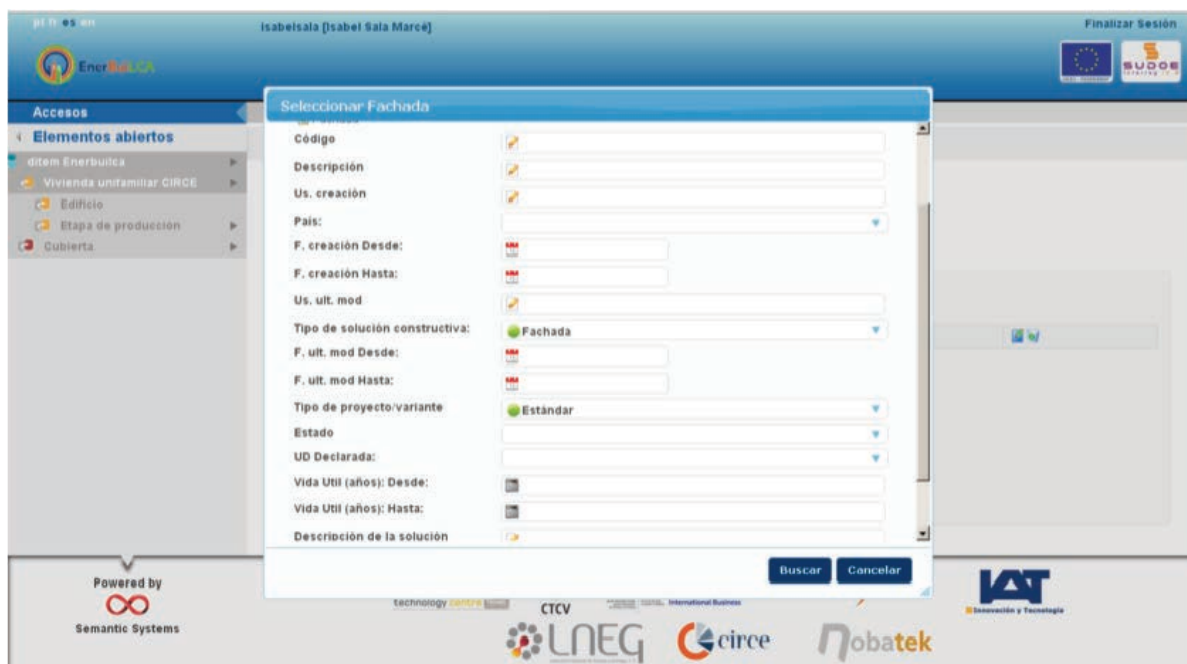
Transporte a obra (Km):

La herramienta, en el apartado de “INFORMACIÓN”, indica que para que el cálculo se realice correctamente faltan por definir el valor del espesor del material o la Ud/m<sup>2</sup>. Por defecto la herramienta realiza el cálculo con la primera opción, es decir, con la definición del espesor del producto. Si el usuario no tiene la información del espesor, tendrá que rellenar la Ud/m<sup>2</sup> y la herramienta utilizará este dato para hacer el cálculo.

Después de haber expuesto la forma de trabajo para definir una SC, los siguientes cerramientos o SC se buscarán directamente desde la BBDD. En este caso se quiere localizar la siguiente SC, que representa una ventana de doble vidrio de 1m<sup>2</sup>:

Hueco	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material
Ventanas	9,74	Vidrio doble

Dentro del grupo de fachadas, buscará la SC con la lupa y se le abrirá un formulario con campos de búsqueda. Seleccionando el “tipo de solución constructiva” “fachada” del desplegable y “estándar” del “tipo de proyecto/variante”, el usuario obtendrá el listado de tipos de fachadas estándar disponibles para ese tipo, como se muestra a continuación:



Una vez localizada la solución F\_ES\_(ST)\_11, se selecciona clicando sobre ella y presionando el botón “seleccionar” para cargarla.

Quando se hace uso de una solución constructiva estándar guardada en la base de datos, la herramienta automáticamente hará una copia de la misma y se tratará como personalizada, a diferencia de lo que sucede con productos y EPDs. En este caso también, la herramienta mostrará al usuario el mensaje de si quiere utilizar la SC tal y como está definida “original” (sin posibilidad de modificarla) o si quiere una copia de esta que podrá personalizar según necesite “editable”.

Una vez cargada la SC, se obtiene el siguiente formulario de información:

Vida útil (años):

✓ Descripción de la solución constructiva:

✓ PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (Km):
Vidrio Doble 4-16-4	Saint-Gobain Glass	8.0	1	m2	293.0

Se hace lo mismo con las otras soluciones constructivas.

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Cubierta	63,89	Teja cerámica-porcelana	0,02
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01
		Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,07
		EPS Poliestireno Expandido 4 cm (0,037 W/mK)	0,04
		Suelo mixto de acero y hormigón	0,25
		Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,02



C\_ES\_(ST)\_4



PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (Km):
BH convencional espesor 200	KB BLOK ( Republica checa)	70.0	1.0	m2	293.0
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	Knauf (Wolfgangtzen, France)*	40.0	1.0	m2	293.0
suelo mixto acero/hormigon	SNPPA (Paris, France)	250.0	1.0	m2	293.0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BAUMIT GmbH (Austria)	20.0	1.0	m2	293.0
Azulejo cerámico	Porcelanosa (Castellón, Spain)	20.0	1.0	m2	293.0
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	10.0	1.0	m2	293.0

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Medianeras	176,12	1/2 pie de ladrillo macizo métrico o catalán (40 mm < G < 50 mm)	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01
		EPS Poliestireno Expandido 2 cm (0,037 W/mK)	0,02
		Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,07
		Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,01



M\_ES\_(ST)\_2



PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (km):
● 1/2 pie de ladrillo macizo métrico o catalán (80mm)	UNIPOR Ziegel, Marketing GmbH (Munich, Germany)	115.0	1.0	● m2	293.0
● EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	Knauf (Wolfgangzen, France)*	20.0	1.0	● m2	293.0
● BH convencional espesor 200	KB BLOK ( Republica checa)	70.0	1.0	● m2	293.0
● Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BAUMIT GmbH (Austria)	10.0	1.0	● m2	293.0
● Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	10.0	1.0	● m2	293.0

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Tabiques	107,79	Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,01
		Tabicón de ladrillo hueco doble (60 mm < E < 90 mm)	0,08
		Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,02



M\_ES\_(ST)\_3



PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (km):
● Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BAUMIT GmbH (Austria)	10.0	3.0	● m2	293.0
● BH convencional espesor 200	KB BLOK ( Republica checa)	80.0	1.0	● m2	293.0

Dentro del apartado de la estructura vertical se podrán definir elementos estructurales tales como vigas o pilares. En este edificio se definirán los siguientes elementos o productos.


Cerramiento	Material	Unidad (m)
Vigas	Viga de hormigón	36
Pilares	Pilares tubulares de acero	23,5






**Características**

✓ Grupo:  
● HORMIGONES


✓ Producto:   
● [Viga de hormigón](#)


✓ UD de medida en SC:  
● m


✓ EPD:   
● [Viga de hormigón](#)


UD Funcional o declara (EPD):  
● m

**\*\* INFORMACION \*\***

 Se dispone de toda la información necesaria

Kg/UD funcional o declarada (EPD):  
 169.0

✓ Cantidad en SC:  
 36

Transporte a obra (Km):  
 293.0

Dentro del apartado de “estructuras horizontales” se seguirán cargando Soluciones Constructivas de la BBDD de la herramienta.

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Forjados en contacto con el terreno	57,49	Azulejo cerámico	0,03
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,01
		Arena y grava (1.700 < d < 2.200)	0,15
		Hormigón en masa (2.000 < d < 2.300)	0,15



EH\_ES\_(ST)\_8



PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en SC:	UD de medida en SC:	Transporte a obra (km):
● Azulejo cerámico	Porcelanosa (Castellón, Spain)	30.0	1.0	● m2	293.0
● Arena y grava [1700 < d < 2200]	Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. (Hannover, Germany)	150.0	1.0	● m2	293.0
● Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido. 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	10.0	1.0	● m2	293.0
● Hormigón con arcilla expandida sin otros áridos d 600	Buzzi Unicem (Italy)	150.0	1.0	● m2	293.0

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Forjados interiores	103,55	Plaqueta o baldosa de gres	0,01
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,02
		EPS Poliestireno Expandido 3 cm (0,037 W/mK)	0,03
		Suelo mixto de acero y hormigón	0,25
		Enlucido de yeso (1.000 < d < 1.300)	0,01



EH\_ES\_(ST)\_1



PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en UD de medida SC:	Transporte a obra (Km):
● EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	Knauf (Wolfganzen, France)*	30.0	1.0 m2	293.0
● suelo mixto acero/hormigon	SNPPA (Paris, France)	250.0	1.0 m2	293.0
● Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BAUMIT GmbH (Austria)	10.0	1.0 m2	293.0
● Plaqueta o baldosa de gres	Colorker (Castellón, Spain)	10.0	1.0 m2	293.0
● Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	20.0	1.0 m2	293.0

Como se puede observar en la siguiente descripción, la composición del “Forjado Exterior” es semejante al “Forjado Interior”. Por ello, la herramienta posibilita CARGAR un cerramiento anteriormente definido y EDITAR algunas de sus propiedades.

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Material	Espesor (m)
Forjado exterior	6,39	Plaqueta o baldosa de gres	0,01
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco o enlucido (1.000 < d < 1.250)	0,02
		EPS Poliestireno Expandido 3 cm (0,037 W/mK)	0,04
		Suelo mixto de acero y hormigón	0,25

Respecto al forjado interior se ha eliminado la capa definida por el enlucido de yeso. A continuación se muestran los pasos a seguir:


- Dentro del grupo de “estructura horizontal”, BUSCAR y CARGAR la solución anteriormente definida.

Estructura horizontal	Descripción	Fecha última mod.	Usuario última mod.	Estado	Tipo de Variante
	EH_ES_(ST)_1 forjado_interior-circe	23/11/2012 13:43:18	semantic [Semantic ]	● En BBDD	E

Una vez seleccionado, confirmar que esta solución constructiva podrá ser “editable”.

CONFIRME LA ACCIÓN

Seleccione la forma de utilización del proyecto/variante



Original Editable

Dentro de la grupo de “estructura horizontal”, pinchar en el botón editar, pudiendo acceder a manipular cada una de las capas que componen este cerramiento →

forjado\_interior-circe EH\_ES\_136 1.0



Sustituir la descripción de la Solución Constructiva y eliminar la capa de “enlucido de yeso”

Descripción de la solución constructiva:  
forjado\_exterior

PRODUCTOS incluidos la solución:

Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en UD de medida SC:	en SC:	Transporte a obra (Km):
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	Knauf (Wolfgangtzen, France)*	30.0	1.0	m2	293.0
suelo mixto acero/hormigon	SNPPA (París, France)	250.0	1.0	m2	293.0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	BAUMIT GmbH (Austria)	10.0	1.0	m2	293.0
Plaqueta o baldosa de gres	Colorker (Castellón, Spain)	10.0	1.0	m2	293.0
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	20.0	1.0	m2	293.0



Producto:	Fabricante:	Espesor en SC (mm)	Cantidad en UD de medida SC:	en SC:	Transporte a obra (Km):
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	Knauf (Wolfgangtzen, France)*	30.0	1.0	m2	293.0
suelo mixto acero/hormigon	SNPPA (París, France)	250.0	1.0	m2	293.0
Plaqueta o baldosa de gres	Colorker (Castellón, Spain)	10.0	1.0	m2	293.0
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	Quick-mix Gruppe GmbH & Co.KG	20.0	1.0	m2	293.0

Una vez realizados los cambios, GUARDAR la nueva solución constructiva

Como último paso en la etapa de producción, se define la superficie de cada una de las SC. Para ello, pinchando en el apartado de Producción del menú de navegación de la izquierda, se llega a la siguiente pantalla para poder cargar los datos anteriormente definidos. También se puede llegar aquí navegando por el menú superior horizontal.

Estás en: [\\*circe-vivienda unifamiliar](#) > [\\*Etapa de producción](#) > [\\*forjado\\_exterior](#)

Indique la/s FACHADA/s a incluir (m2):

Descripción	Código	Medición
Muro exterior	F_ES_331	96.0
vidrio	F_ES_332	9.0

Indique la CUBIERTA/s a incluir (m2):

Descripción	Código	Medición
cubierta-circe	C_ES_124	64.0

Indique las MEDIANERA/s - TABIQUE/s a incluir (m2):

Descripción	Código	Medición
medianera-circe	MT_ES_95	176.0
tabique-circe	MT_ES_96	108.0

Indique la ESTRUCTURA/s VERTICAL a incluir:

Descripción	Código
viga de hormigón	E_ES_53
pilares tubulares de acero	E_ES_54

Indique la ESTRUCTURA/s HORIZONTAL a incluir (m2):

Descripción	Código	Medición
forjado_exterior	EH_ES_98	7.0
forjado_contacto_terreno-circe	EH_ES_99	57.0
forjado_interior-circe	EH_ES_(ST)_1	103.0

#### 4.1.4. Definición de la etapa de puesta en obra

A lo largo de este apartado se definen 4 valores referentes a la fase de construcción o de puesta en obra de cada una de las soluciones constructivas. Por defecto la herramienta aplica unos valores orientativos, los cuales pueden ser modificados por el usuario.

**Características**

Consumo de electricidad (Mj/m2):	24.23
Consumo de diesel (Mj/m2):	23.4
Residuos generados (kg/m2):	120
Transporte de residuos (km):	50

Definición de la etapa "PUESTA EN OBRA"  →

#### 4.1.5. Definición de la etapa de uso

Este apartado se centra en definir 4 aspectos relacionados con el consumo energético del edificio (calefacción, refrigeración, iluminación y ACS). Los valores hay que introducirlos directamente, por lo que será necesario calcularlos anteriormente mediante herramientas de simulación energética como Energyplus, DesignBuilder, Transys, Simergy ETC.

Definición de la etapa "USO": 

Dentro de la herramienta EnerbuiLca, los datos se pueden introducir de 2 maneras (según la información que se disponga):

- ✓ La información sobre la Etapa de USO la dara en base a:
- Tipo de Uso
  - Información en et.Usa
  - Tipo de Energía
  - Tipo de Uso

- Según el TIPO de USO

	Consumo de energía final	
	Fuente de energía	(kWh/año)
Calefacción	Gas natural	5.492,1
Refrigeración	Electricidad	536,2
Agua Caliente Sanitaria	Gas natural	1.941,0
Aporte solar térmico para ACS	Captadores solares térmicos	-1.358,7
Iluminación	Electricidad	536,2

- Según el TIPO de ENERGÍA

	Cantidad de Energía (kWh/año)	
	Renovables	No renovables
	1358,7	0
Electricidad	0	1072,4
Gas Natural	0	6074,4
Gasoil	0	0

En este caso se trabajará con el primero de los casos → **Tipo de Uso**

\*\* Datos sobre CALEFACCION en uso

✓ Cantidad de energía renovable ( Kwh / año ):

✓ Cantidad de energía no Renovable ( Kwh / año ):

✓ Fuente de energía No Renovable:  
 Gas Natural

\*\* Datos sobre REFRIGERACION en uso

✓ Cantidad de energía renovable ( Kwh / año ):

✓ Cantidad de energía no Renovable ( Kwh / año ):

✓ Fuente de energía No Renovable:  
 Electricidad Red

\*\* Datos sobre ACS en uso

✓ Cantidad de energía renovable ( Kwh / año ):

✓ Cantidad de energía no Renovable ( Kwh / año ):

✓ Fuente de energía No Renovable:  
 Gas Natural

\*\* Datos sobre ILUMINACION en uso

✓ Cantidad de energía Renovable ( Kwh / año ):

✓ Cantidad de energía NO Renovable ( Kwh / año ):

✓ Fuente de energía No Renovable:  
 Electricidad Red

### 4.1.6. Generación de resultados

El último apartado del trabajo se centra en realizar los cálculos. Para ello, hay que pinchar en el icono **Calcular** y la herramienta automáticamente realizará los cálculos, mostrando el impacto energético y la huella de carbono de cada uno de los apartados anteriormente definidos:

RESULTADOS DE LA ETAPA DE PRODUCCION:

Descripción	EP(MJ)/edificio	CO2(kg)/edificio	EP(MJ)/año	CO2(kg)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/año*m2
Muro exterior	52529.75634914399	5150.270345848847	1050.5951269828797	103.00540691697694	9.762080719038094	0.9571214171806071
vidrio	4451.179695401001	298.30399322509766	89.02359790802002	5.766079864501953	0.8272031026576846	0.05357814406710605
cubierta-circe	68629.04009437561	5219.244329139709	1372.5808019875123	104.3848865827942	12.753956531197845	0.9698994776323563
medianera-circe	96239.89073181154	9435.82247039795	1924.7978146362307	188.716449407969	17.895131152538847	1.7535444100349284
tabique-circe	16262.277438125611	2219.22365484892433	325.2455487625122	44.38447309698486	3.0221664073825703	0.4124184454282184
forjado_interior-circe	106912.27165084839	7325.127215881349	2138.2454330169676	146.50254431762698	19.868476426472476	1.3612947808736944
forjado_contacto_terreno-circe	50033.261010761256	5261.197503604889	1000.6652202152251	105.22395007209778	9.29813436364268	0.9777360162804105

Cabe destacar que en la etapa de producción y de puesta en obra, “edificio” hace referencia a la superficie construida total (m<sup>2</sup>), y en la etapa de uso hace referencia a superficie útil habitable (climatizada).

- EP(MJ)/edificio → Impacto energético total a lo largo de la vida útil del edificio.
- CO2(kg)/edificio → Huella de Carbono a lo largo de la vida útil del edificio.
- EP(MJ)/año → Impacto energético a lo largo de un año.
- CO2(kg)/año → Huella de Carbono a lo largo de un año.
- EP(MJ)/año\*m<sup>2</sup> → Impacto energético a lo largo de un año y por m<sup>2</sup> de edificio.
- CO2(kg)/año\*m<sup>2</sup> → Huella de Carbono a lo largo de un año y por m<sup>2</sup> de edificio.

Otros resultados que ofrece la herramienta:

RESULTADOS DE LA ETAPA DE PUESTA EN OBRA:

Descripción	EP(MJ)/edificio	EP No renov. (MJ)/edificio	EP Renov. (MJ)/edificio	CO2(kg)/edificio	EP(MJ)/año	CO2(kg)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/año*m2
Transporte de productos	39824.74182630714	39775.908038220616	48.83378808652828	2611.032379142601	796.4948365261428	52.22064758285202	7.4009927199976095	0.48523181177152963
Consumo electricidad	7207.206769444444	5925.120741111111	1282.0860283333334	336.09486844444444	144.14413538888888	6.721897368888889	1.3393805555555556	0.06245955555555555
Consumo diesel	3459.525615	3450.08196	9.443655	235.96545999999997	69.1905123	4.719309192	0.642915	0.0439516
Transporte de residuos	652.1772	652.1772	0.8006928	42.811235999999994	13.043543999999999	0.8562247199999996	0.12119999999999999	0.007956

RESULTADOS DE LA ETAPA DE USO:

Descripción	EP(MJ)/edificio	CO2(kg)/edificio	EP(MJ)/año	CO2(kg)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/año*m2
Uso:	2279432.48912	110710.95200000002	45588.6497824	2214.2190400000004	423.6075987957629	20.574419624605095
Mantenimiento Sustitutivo:	53294.9105974577	4611.766644567687	1065.898211949154	92.2353289135374	9.90427626787915	0.8570463937126346

Descripción	EP(MJ)/edificio	EP No renov. (MJ)/edificio	EP Renov. (MJ)/edificio	CO2(kg)/edificio	EP(MJ)/año	CO2(kg)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/año*m2
Calefacción	1357426.33758	1354351.86	3074.4775799999998	77603.373	27148.526751600002	1552.0674600000002	252.262891711578	14.421736152759712
Refrigeración	266759.5	219305.80000000002	47453.700000000004	12439.840000000002	5335.19	248.79680000000005	49.574335625348446	2.3118082140866014
ACS	388487.15154	143595.18	244891.97154000003	8227.899	7769.7430308	164.55798	72.1960883739082	1.5290650436721798
Iluminación	266759.5	219305.80000000002	47453.700000000004	12439.840000000002	5335.19	248.79680000000005	49.574335625348446	2.3118082140866014

## Guía práctica para la aplicación de la herramienta EnerBuiLCa

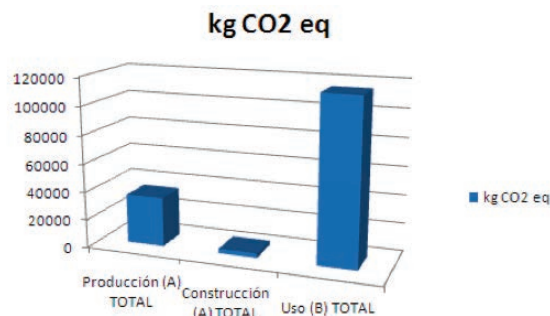
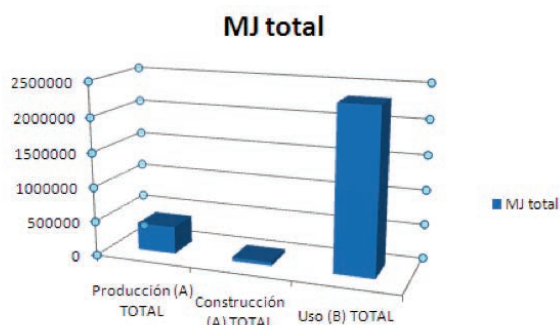
- EP No renov.(MJ)/edificio → Impacto energético de la Energía Primaria de origen No renovable a lo largo de la vida útil del edificio
- EP Renov.(MJ)/edificio → Impacto energético de la Energía Primaria de origen Renovable a lo largo de la vida útil del edificio

A su vez, el programa posibilita la opción de exportar los datos del edificio y los resultados anteriormente calculados a un formato Excel → **Excel** mostrando imágenes gráficas y los valores numéricos de cada uno de los datos definidos en cada una de las etapas, como se muestra a continuación:

DATO	VALOR
Descripción del edificio:	Edificio
País:	España
Indique el TIPO de proyecto:	Edificio Nuevo
Identificación:	Vivienda unifamiliar-1
Área geográfica:	Aragón
Zona climática:	D3
Tipo de edificio:	Residencial (viviendas, unifamiliar)
Superficie construida total (m <sup>2</sup> ):	222
Superficie útil habitable (climatizada):	107.62
Número de plantas:	4
Año de construcción:	2008
Vida útil total (años)	50
Estructura:	Acero armado convencional
Localización:	Zaragoza
Orientación (fachada principal):	N
Actividad y perfiles de uso:	Residencial
Caracterización de la envolvente:	
Sistemas de climatización y ACS:	Calentamiento mixto de ACS y calefacción
Sistemas de iluminación:	
Equipamientos:	
Calificación energética del edificio:	B
Fases y módulos de ciclo de vida evaluados:	
Fase de producción (módulos A1-A3)	SI
Fase de construcción (módulos A4 y A5)	SI
Fase de uso (módulos B4 y B6)	SI
Consumo de energía final durante la etapa de uso:	
Total (kWh/m <sup>2</sup> *año)	266759.5
Renovable (kWh/m <sup>2</sup> *año)	47453.7
No renovable (kWh/m <sup>2</sup> *año)	219305.8

RESULTADOS DE IMPACTO	Consumo de energía primaria				Huella de carbono			
	MJ total	MJ Renovable	MJ No renovable	MJ total/año	MJ total/m2año	kg CO2 eq	kg CO2 eq/año	kg CO2 eq/m2año
<b>Producción (A) TOTAL</b>	3.95E+05	--	--	7.90E+03	7.34E+01	3.49E+04	6.98E+02	6.49E+00
Fase producción (A1-A3)	3.95E+05	--	--	7.90E+03	7.34E+01	3.49E+04	6.98E+02	6.49E+00
<b>Construcción (A) TOTAL</b>	5.11E+04	1.34E+03	4.98E+04	1.02E+03	9.50E+00	3.23E+03	6.45E+01	5.99E-01
Transporte hasta puesta en obra (A4)	3.98E+04	4.88E+01	3.98E+04	7.96E+02	7.40E+00	2.61E+03	5.22E+01	4.85E-01
Proceso de construcción (A5)	1.13E+04	1.29E+03	1.00E+04	2.26E+02	2.10E+00	6.15E+02	1.23E+01	1.14E-01
<b>Uso (B) TOTAL</b>	2.33E+06	0.00E+00	0.00E+00	4.67E+04	4.34E+02	1.15E+05	2.31E+03	2.14E+01
Uso de energía operacional (B6)	2.28E+06	0.00E+00	0.00E+00	4.56E+04	4.24E+02	1.11E+05	2.21E+03	2.06E+01
Substitución (B4)	5.33E+04	--	--	1.07E+03	9.90E+00	4.61E+03	9.22E+01	8.57E-01
<b>TOTAL CICLO DE VIDA</b>	2.78E+06			5.56E+04	5.16E+02	1.53E+05	3.07E+03	2.85E+01

Es importante destacar aquí que los resultados de consumo de energía primaria de la etapa de producción no se obtienen desglosados por tipo de energía (renovable o no renovable) ya que la información de partida para esta fase (procedente de las EPDs) no estaba desglosada por tipo de energía en todos los casos.



## 4.2. ASCAMM\_Edificio nº2\_Rehabilitación Vivienda Plurifamiliar (Planoles)

El edificio analizado se ha utilizado para hacer un primer testeo de la opción de rehabilitación de la versión beta de la herramienta EnerBuiLCA.

El edificio se ubica en la localidad de Planoles, en el Pirineo de Girona (Catalunya). Cuenta con 9 viviendas y se estima una ocupación de 36 habitantes. La superficie total construida se estima, a partir de mediciones directas sobre plano, en 906 m<sup>2</sup>. La superficie útil habitable (climatizada) se estima en 738 m<sup>2</sup>. La altura interior libre es de 2,6 m.

El edificio tiene 3 plantas sobre rasante (PB+2). En planta baja sólo existe 1 vivienda, el resto se destina a dependencias municipales (oficinas).

La estructura del edificio se caracteriza, verticalmente, por paredes de carga de ladrillo perforado de 30 cm de espesor y, horizontalmente, por un forjado unidireccional de viguetas de hormigón. Existe un forjado sanitario de 1,5 m.

La información constructiva del edificio y el consumo energético en fase de uso proceden de un estudio realizado por iMat (ASCAMM desde 2012) para ROCKWOOL PENINSULAR S.A.U, empresa que cofinanció la rehabilitación del edificio, a quién agradecemos su actitud colaborativa con EnerBuiLCA, al igual que a la Agencia de l'Habitatge de Catalunya, entidad pública promotora de la rehabilitación.

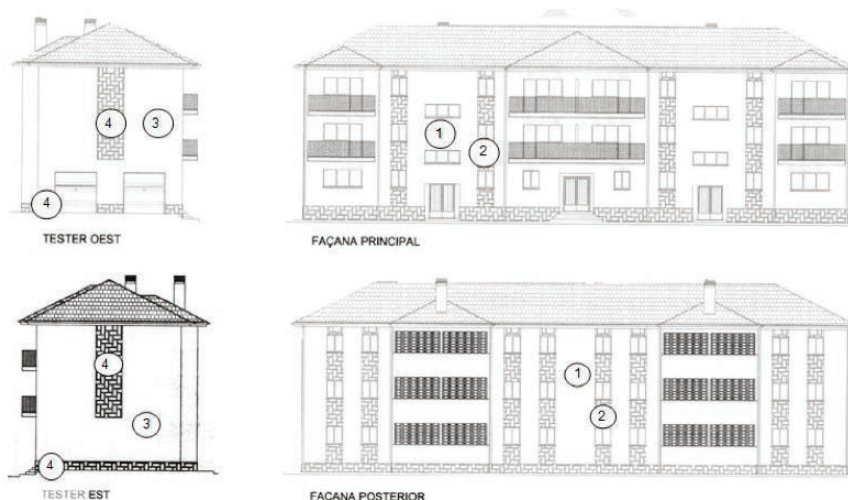


Figura 1 - Edificio original (antes de la rehabilitación). Alzados del bloque de viviendas. Planoles (Girona). Los números indican los distintos tipos de fachada.



Figura 2 - Imagen del edificio tras las actuaciones de rehabilitación

### 4.2.1 Cómo introducir los datos y cómo trabajar en la herramienta EnerBuiLCA.

La herramienta EnerBuiLCA permite evaluar actuaciones de rehabilitación para la comparación ambiental y energética de un edificio antes y después de la de rehabilitación. Para ello, la herramienta permite los siguientes escenarios de rehabilitación:

1. Crear una(s) solución(es) constructiva(s) nueva(s)\*
2. Añadir uno o varios productos al edificio \*
3. Modificar las características de las instalaciones y de la aportación renovable\*\*

El modo de trabajo para evaluar un proyecto de rehabilitación es el siguiente:


**A.** El usuario crea un proyecto antes de la rehabilitación (**Proyecto A**) para cualquiera de los escenarios de rehabilitación mencionados (1, 2 y 3) e introduce únicamente la información sobre la “Descripción del edificio” y la “definición de la etapa de uso”;

**B.** A continuación el usuario crea una copia del proyecto antes de la rehabilitación (para mantener la información de descripción del edificio) en la que evaluará su escenario de rehabilitación (1, 2 o 3) y los impactos ambientales asociados mediante la definición de las etapas de producción (soluciones constructivas rehabilitadas, o productos), de puesta en obra y de uso. Este será el **Proyecto B**.

**C.** Mediante el cálculo de los resultados de los Proyectos A y B, el usuario puede comparar los resultados de impacto de la etapa de uso de los dos proyectos (A y B) y cuantificar los impactos de las etapas de Producción y Puesta en obra del proyecto B.

A continuación se ilustra el proceso de creación de un proyecto A y B para la rehabilitación de la vivienda unifamiliar de Planoles mediante la adición de nuevos productos (escenario 2).

### 4.2.2. Creación de proyecto A.

Al acceder a la aplicación, clicando el menú “creación de un nuevo proyecto a evaluar” y después creando un “Proyecto” mediante el botón +  puede empezar a definir su **proyecto A** de rehabilitación:

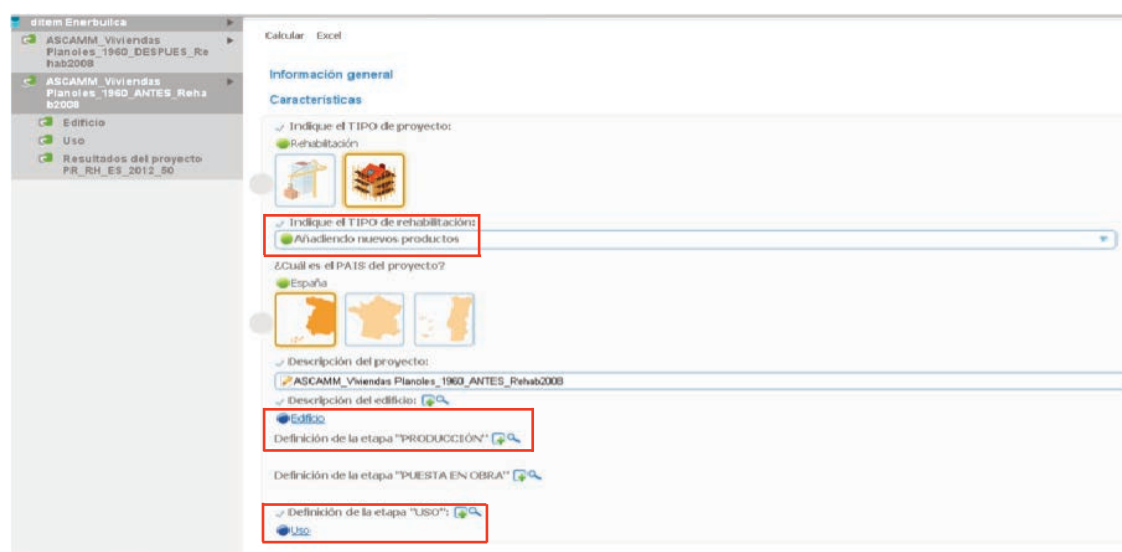
- Tipo de Proyecto → Edificio Nuevo o **Rehabilitación**.
- Tipo de Rehabilitación → Añadiendo nuevas soluciones constructivas o **Añadiendo Nuevos Productos** o Modificando instalaciones.
- País del proyecto → España → Se define la Base de datos de las soluciones constructivas más relevantes de cada País.
- Descripción del proyecto: **ASCAMM\_Viviendas Planoles\_1960\_ANTES\_Rehab2008**

Una vez completada esta información, el siguiente paso es completar la descripción del edificio y la definición de la etapa de uso.

\* En una sustitución, en principio no se evaluará el fin de vida de la solución constructiva ó productos (demolición, transporte hasta fin de vida, fin de vida)

\*\* Esta opción únicamente afectaría en la fase de uso, ya que no se consideran los impactos ambientales de las instalaciones.





En la **descripción del edificio**, el usuario debe definir las características generales del edificio del mismo modo al explicado en la sección 4.1.2. para los proyectos de obra nueva. Para poder realizar correctamente los cálculos, será **obligatoria** la definición de las casillas que se listan a continuación: **superficie construida total** (m<sup>2</sup>), **superficie útil habitable** (climatizada), **vida útil total** (años).

✓ Descripción del edificio:

### Descripción del edificio

#### Información general

#### Características

✓ Identificación:

✓ Rehabilitación Viviendas en Planoles

Imagen del edificio:

✓ Área geográfica:

✓ Cataluña

✓ Zona climática:

✓ C2

✓ Tipo de edificio:

✓ Residencial (viviendas, unifamiliar)

✓ Superficie construida total (m2):

906.0

✓ Superficie útil habitable (climatizada):

738.0

✓ Número de plantas:

3

✓ Año de construcción:

1960

✓ Vida útil edificio rehabilitado(años)

50

Distancia transporte de productos (km):

50

✓ Estructura:

✓ Paredes de carga de ladrillo perforado, forjado unidireccional de viguetas de hormigón

Descripción:

✓ Localización:

✓ Planoles

✓ Orientación (fachada principal):

✓ S

✓ Actividad y perfiles de uso:

✓ El edificio es mayoritariamente de uso residencial aunque en la Planta Baja existe una zona destinada a oficinas municipales

Caracterización de la envolvente:

Sistemas de climatización y ACS:

Sistemas de iluminación:

Equipamientos:

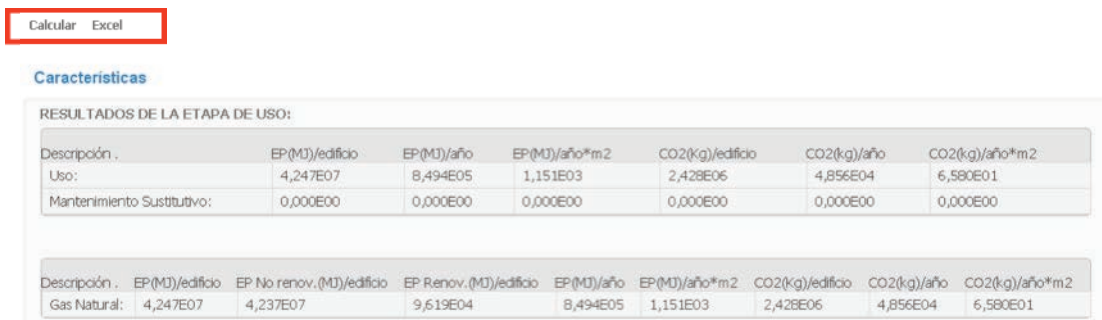
✓ Calificación energética del edificio:

✓ E

En la **definición de la etapa de uso**, el usuario debe definir aspectos relacionados con el consumo energético del edificio (calefacción, refrigeración, iluminación y ACS) que habrá calculado anteriormente mediante herramientas de simulación energética como Energyplus, DesignBuilder, Transys, Simergy etc. Los datos se pueden introducir de 2 maneras, según el tipo de energía o según el tipo de uso. En este caso, los datos se introducen según el tipo de energía.



Una vez definido esto, el usuario puede calcular los resultados de la etapa de uso para el proyecto A, dándole a calcular y exportarlos a un Excel (dándole a Excel), como se muestra a continuación:



### 4.2.3 Creación de proyecto B

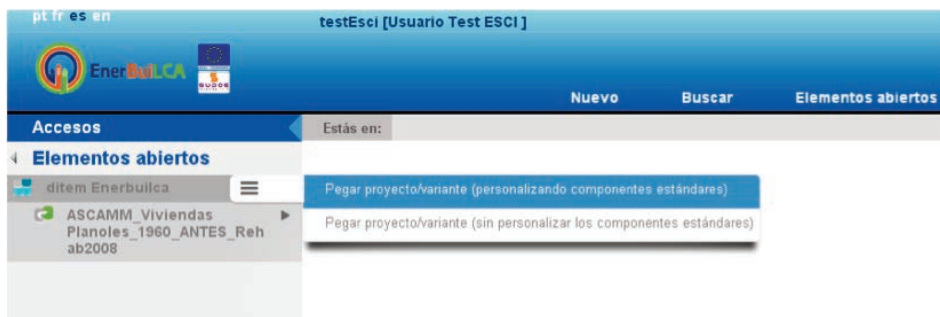
Una vez creado el proyecto A, el usuario tiene que pasar a evaluar su escenario de rehabilitación, mediante la creación del proyecto B. Para ello, el usuario hará una copia del proyecto A, siguiendo los siguientes pasos:

- **Copiado del proyecto A (ASCAMM\_Viviendas Planoles\_1960\_ANTES\_Rehab20089)**

Para ello, el usuario tiene que colocar el cursor sobre el icono y clicando sobre él, obtiene la etiqueta “copiar” que hay que clicar para proceder a su copiado.



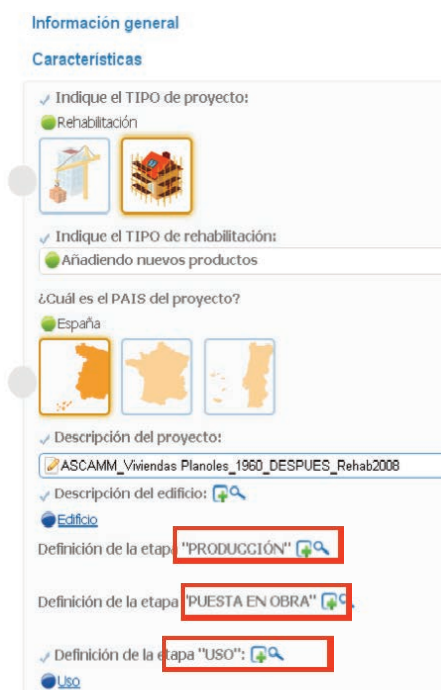
- **Pegado del proyecto A para utilizar la información de la descripción del edificio y crear el proyecto B**  
Una vez copiado el proyecto A, el usuario tiene que pegarlo sobre el menú de la izquierda. Clicando sobre el icono ☰, se despliega la opción de “pegar el proyecto/variante personalizando componentes estándares” o “sin personalizar componentes estándares”. En este caso elegimos “personalizando componentes estándares”.



Una vez hecho esto, el usuario puede renombrar el **proyecto A** (antes de la rehabilitación), para así crear el **proyecto B** (después de la rehabilitación) y configurar las fases necesarias para su escenario de rehabilitación (fase de producción, puesta en obra y uso), utilizando la descripción del edificio del proyecto A ya introducida, como se muestra a continuación:



Es importante destacar que la definición de “**vida útil**” en la descripción de un proyecto de rehabilitación, se refiere a los años de vida del edificio tras la rehabilitación.

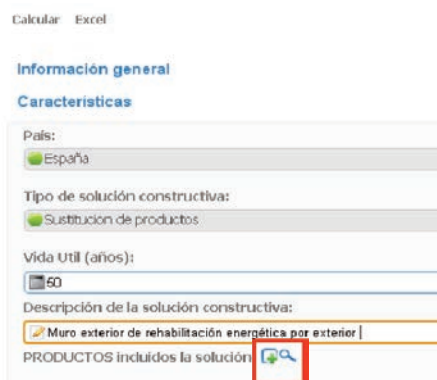


● **Definición de la etapa de producción**

Dándole al botón el usuario accederá al formulario de información para poder configurar su escenario de rehabilitación, en este caso sale por defecto la opción “configurar los productos de sustitución”, ya que es el escenario de rehabilitación definido anteriormente.



Clicando sobre el más, el usuario accede al formulario de configuración de los productos, cuya configuración funciona del mismo modo que la de la estructura vertical explicada en la sección 3.3. Una vez nombrada la “solución constructiva” de rehabilitación, el usuario puede pasar a definir los productos (mortero y lana de roca, en este caso) clicando sobre el signo (+), como se muestra a continuación. El proceso de configuración de los productos y EPDs asociadas es el mismo al explicado anteriormente en la sección 3.3 y 3.2.



A continuación se muestra el aspecto del formulario de configuración de los productos de sustitución completo, una vez configurados los productos que forman parte de la rehabilitación:



● **Definición de la etapa de puesta en obra**

Para la configuración de la etapa de puesta en obra, se requiere la información de consumo de electricidad, diesel y de generación de residuos si el usuario la conoce.

Si el usuario desconoce esta información (como en el caso que se ilustra a continuación), la herramienta desprecia los datos sobre consumo de energía (electricidad y diesel). Para la información sobre los residuos, la herramienta automáticamente calcula este dato considerando que el 3% de la cantidad en kg de solución constructiva rehabilitada (Caso 1) y producto (Caso 2) son residuos. El usuario podría variar este porcentaje si lo considera oportuno.

**Información general**

**Características**

¿Tiene información sobre el consumo?

No

\*\*\* Datos no considerados: Electricidad y Diesel \*\*\*

Consumo de electricidad (Mj):

Consumo de diesel (Mj):

Se tomará como medida de calculo de residuos el siguiente %:

Residuos generados (kg):

Transporte de residuos (km):

● **Definición de la etapa de uso**

Para la configuración de la etapa de uso, el usuario introducirá los datos de consumo obtenidos mediante las herramientas de simulación aplicada tras las acciones de rehabilitación, como se muestra a continuación:

**Información general**

**Características**

La información sobre la Etapa de USO la dara en base a:

Tipo de Energía

Cantidad de energia renovable ( Kwh / año ):

Cantidad de energia no Renovable ( Kwh / año ) - Electricidad:

Cantidad de energia no Renovable ( Kwh / año ) - Gas Natural:

Cantidad de energia no Renovable ( Kwh / año ) - Gasoil:

### ● Cálculo de resultados

Una vez configuradas todas las fases, el usuario dándole a “calcular” puede obtener los resultados de impacto de las etapas de producción, puesta en obra y uso comparando estos últimos con los obtenidos en la fase de uso del Proyecto A, antes de la rehabilitación:

#### Características

RESULTADOS DE LA ETAPA DE PRODUCCION:							
Descripción .	EP(MJ)/edificio	EP(MJ)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/edificio	CO2(kg)/año	CO2(kg)/año*m2	
Muro exterior - Rehabilitación energética por el exterior (541,9 m2). Nota: Las cantidades en SC se dan en valor absoluto	6,201E04	1,240E03	1,681E00	8,289E03	1,658E02	2,246E-01	

RESULTADOS DE LA ETAPA DE PUESTA EN OBRA:								
Descripción .	EP(MJ)/edificio	EP No renov. (MJ)/edificio	EP Renov. (MJ)/edificio	EP(MJ)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/edificio	CO2(kg)/año	CO2(kg)/año*m2
Transporte de productos	3,809E02	3,804E02	4,670E-01	7,618E00	8,408E-03	2,497E01	4,994E-01	5,513E-04
Consumo electricidad	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00
Consumo diesel	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00	0,000E00
Transporte de residuos	1,034E04	1,034E04	1,269E01	2,068E02	2,283E-01	6,787E02	1,357E01	1,498E-02

RESULTADOS DE LA ETAPA DE USO:							
Descripción .	EP(MJ)/edificio	EP(MJ)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/edificio	CO2(kg)/año	CO2(kg)/año*m2	
Uso:	3,200E07	6,399E05	8,671E02	1,829E06	3,658E04	4,957E01	
Mantenimiento Sustitutivo:	1,768E04	3,536E02	4,791E-01	2,514E03	5,029E01	6,814E-02	

Descripción	EP(MJ)/edificio	EP No renov. (MJ)/edificio	EP Renov. (MJ)/edificio	EP(MJ)/año	EP(MJ)/año*m2	CO2(kg)/edificio	CO2(kg)/año	CO2(kg)/año*m2

El usuario también podrá exportar estos datos a un Excel, dándole a “**Excel**”. A continuación se muestra unas imágenes de cómo se representa la información de impacto en el Excel

RESULTADOS DE IMPACTO	Consumo de energía primaria				Huella de carbono			
	MJ total	MJ Renovable	MJ No renovable	MJ total/año	MJ total/m2año	kg CO2 eq	kg CO2 eq/año	kg CO2 eq/m2año
<b>Producción (A) TOTAL</b>	6.20E+04	--	--	1.24E+03	1.68E+00	8.29E+03	1.66E+02	2.25E-01
Fase producción (A1-A3)	6.20E+04	--	--	1.24E+03	1.68E+00	8.29E+03	1.66E+02	2.25E-01
<b>Construcción (A) TOTAL</b>	1.07E+04	1.32E+01	1.07E+04	2.14E+02	2.37E-01	7.04E+02	1.41E+01	1.55E-02
Transporte hasta puesta en obra (A4)	3.81E+02	4.67E-01	3.80E+02	7.62E+00	8.41E-03	2.50E+01	4.99E-01	5.51E-04
Proceso de construcción (A5)	1.03E+04	1.27E+01	1.03E+04	2.07E+02	2.28E-01	6.79E+02	1.36E+01	1.50E-02
<b>Uso (B) TOTAL</b>	3.20E+07	7.25E+04	3.19E+07	6.40E+05	8.68E+02	1.83E+06	3.66E+04	4.96E+01
Uso de energía operacional (B6)	3.20E+07	7.25E+04	3.19E+07	6.40E+05	8.67E+02	1.83E+06	3.66E+04	4.96E+01
Sustitución (B4)	1.77E+04	--	--	3.54E+02	4.79E-01	2.51E+03	5.03E+01	6.81E-02
<b>TOTAL CICLO DE VIDA</b>	3.21E+07			6.42E+05	8.70E+02	1.84E+06	3.68E+04	4.99E+01

### NOTAS METODOLÓGICAS

En relación a la información relativa a la huella de carbono de la EPD, esta se ha extraído directamente del indicador GWP (Global Warming Potential) o PCG (Potencial de Calentamiento Global) expresado en kg de CO<sub>2</sub> eq de las EPD “de la cuna a la puerta de fábrica” (Fases A1-A3). Es importante resaltar aquí que, en el caso de las EPDs registradas en el sistema FDES/INIES, esta información se aporta agregada para todo el ciclo de vida, mientras que sí se incluye información de “emisiones al aire” desagregada por fases del ciclo de vida. Por ello, en el caso de las FDES, el dato de huella de carbono que se ha introducido en la BBDD EnerBuiLCA corresponde al cálculo obtenido de aplicar los factores de caracterización propuestos en la norma AFNOR NF P 01\_010 a las emisiones correspondientes de gases de efecto invernadero (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> biogénico y no biogénico, y N<sub>2</sub>O), generados en la fase de producción (A1-A3).

En relación a las EPDs de los productos de madera incluidos en la base de datos, en la mayoría de los casos se declara de forma agregada “hasta puerta de fábrica” la cantidad de CO<sub>2</sub> fijado (CO<sub>2</sub> biogénico) y de CO<sub>2</sub> emitido (CO<sub>2</sub> fósil) en la fase de producción, de manera que el valor total de emisiones de CO<sub>2</sub> es de signo negativo (implicando que, hasta ese momento, se produce una absorción de CO<sub>2</sub> atmosférico). Dado que esta versión de la herramienta EnerBuiLCA no incluye la fase de fin de vida en el alcance de la evaluación, se ha despreciado el valor de CO<sub>2</sub> biogénico teniendo en cuenta que la madera, una vez finalizada su vida útil, liberará de nuevo en forma de CO<sub>2</sub> el carbono fijado.

Al no existir un consenso al respecto en la comunidad científica, se ha seguido la recomendación del ILCD Handbook (CE 2010), que consiste en no considerar parcialmente el beneficio de la fijación de CO<sub>2</sub> biogénico. Es decir, si se añade el valor negativo de la fijación de CO<sub>2</sub> como input, habría que contrarrestarlo con un valor positivo de liberación de ese CO<sub>2</sub> al cabo del tiempo como output. Dado que, como se ha comentado, la herramienta EnerBuiLCA no considera la fase de fin de vida, para evitar la consideración parcial de este ciclo de fijación-emisión de carbono biogénico, se ha optado por excluir también la fijación de CO<sub>2</sub> durante la fase de crecimiento de la madera. Ha sido posible hacer este cálculo puesto que todas las EPDs incluidas declaran el CO<sub>2</sub> biogénico.

Por tanto, se ha restado el valor de fijación del CO<sub>2</sub> (biogénico) al valor del CO<sub>2</sub> global declarado en la EPD, modificando el dato de emisiones de CO<sub>2</sub> en la fase de producción de la BD de productos.

# Proyecto EnerBuiLCA

## Life Cycle Assessment for Energy Efficiency in Buildings

### Coordinador:

- CIRCE -  
Centro de Investigación  
de Recursos y Consumos  
Energéticos



### Participantes:

- Cátedra UNESCO  
de Ciclo de Vida y  
Cambio Climático  
(ESCI-UPF)



- TECNALIA -  
Corporación tecnológica.  
Unidad de Construcción -  
División de Sostenibilidad



- iMat -  
Centro Tecnológico  
de la Construcción



- IAT -  
Instituto Andaluz  
de Tecnología



- CTCV - Centro Tecnológico  
da Cerâmica e do Vidro  
Direcção Geral Unidade  
de Ambiente e  
Sustentabilidade



- NOBATEK -  
Centre de Ressources  
Technologiques



- LNEG - Laboratório  
Nacional de Energia  
e Geologia, IP

