

# PROYECTO **REPARA**<sup>2.0</sup>

*Desarrollo de nuevas técnicas y sistemas de información para la  
**REhabilitación sostenible de PAvimentos y carreteras***

**Software para Análisis de Ciclo de Vida  
Estudio del Desempeño Ambiental de Proyectos de  
Rehabilitación de Carreteras**

Declaraciones Ambientales de Producto, Huella Ambiental, Huella de  
Carbono, Huella de Agua y Huella Hídrica

**Guía de Uso para:**

**Air.e LCA – REPARA 2.0**



# **SOLIDFOREST**

© Solid Forest S.L. 2018

# Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1	NOMENCLATURA DEL MANUAL DE USUARIO .....	7
<b>2</b>	<b>INSTALACIÓN E INICIO DE AIR.E LCA .....</b>	<b>9</b>
2.1	INSTALACIÓN.....	9
2.1.1	<i>Instalación de la base de datos Ecoinvent .....</i>	<i>9</i>
2.2	INICIO DE LA APLICACIÓN .....	10
<b>3</b>	<b>VENTANA DE TRABAJO DE AIR.E LCA .....</b>	<b>12</b>
3.1	ÁREA DE MENÚS .....	13
3.2	ÁREA DE DIBUJO DE CICLOS DE VIDA (ACVs).....	14
3.3	PESTAÑA “BASES DE DATOS” .....	15
3.3.1	<i>Datasets.....</i>	<i>16</i>
3.3.2	<i>Dataset para cálculo de huella de carbono y Dataset para huella ambiental.....</i>	<i>17</i>
3.3.3	<i>Registros de la Base de Datos de Air.e LCA no modificables .....</i>	<i>18</i>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍAS Y NORMATIVAS EN AIR.E LCA .....</b>	<b>21</b>
4.1	LISTA DE METODOLOGÍAS Y NORMATIVAS.....	22
4.2	FACTORES DE CARACTERIZACIÓN E IMPACTOS AMBIENTALES .....	26
4.2.1	<i>Impactos ambientales asociados a los Datasets .....</i>	<i>26</i>
4.2.2	<i>Emisiones biogénicas y absorciones de CO2 .....</i>	<i>27</i>
4.2.3	<i>Valores de los impactos ambientales totales de los ACVs y parciales de sus Elementos.....</i>	<i>28</i>
<b>5</b>	<b>BASES DE DATOS EN AIR.E LCA .....</b>	<b>29</b>
5.1	BASES DE DATOS AMBIENTALES INCLUIDAS EN AIR.E LCA .....	30
5.2	TIPOS DE REGISTROS EN LA BASE DE DATOS DE AIR.E LCA.....	32
5.3	GRUPOS EN LA BASE DE DATOS DE AIR.E LCA .....	34
5.3.1	<i>Grupo Ecoinvent .....</i>	<i>34</i>
5.3.2	<i>Grupo ELCD.....</i>	<i>35</i>
5.3.3	<i>Grupo Almacenes/Capturas.....</i>	<i>35</i>
5.3.4	<i>Grupo Combustibles.....</i>	<i>36</i>
5.3.5	<i>Grupo Flujos elementales .....</i>	<i>36</i>
5.3.6	<i>Flujos elementales “especiales” para añadir un impacto ambiental a un Dataset .....</i>	<i>39</i>
5.3.7	<i>Grupo Fuentes de energía.....</i>	<i>39</i>
5.3.8	<i>Grupo Objetos.....</i>	<i>40</i>
5.3.9	<i>Grupo Procesos/Servicios.....</i>	<i>40</i>
5.3.10	<i>Grupo Residuos.....</i>	<i>40</i>
5.3.11	<i>Grupo Unidades.....</i>	<i>40</i>
5.3.12	<i>Grupo Usos del terreno .....</i>	<i>41</i>
5.3.13	<i>Grupo Vehículos .....</i>	<i>42</i>
5.4	CARACTERÍSTICAS DE LOS REGISTROS DE LA BASE DE DATOS.....	43
5.4.1	<i>Datasets para huella de carbono o para huella ambiental .....</i>	<i>43</i>
5.4.2	<i>Registros no modificables .....</i>	<i>44</i>
5.4.3	<i>Categorías.....</i>	<i>46</i>
5.5	AÑADIR Y EDITAR REGISTROS DE LA BASE DE DATOS .....	47
5.5.1	<i>Ejemplo de cómo crear un nuevo Dataset .....</i>	<i>49</i>
5.5.2	<i>La unidad de medida “Unidad” .....</i>	<i>54</i>

5.5.3	Convertir una EPD en un Datasets de Air.e LCA .....	56
5.6	BUSCAR REGISTROS EN LA BASE DE DATOS .....	57
5.7	CÓMO UTILIZAR DATASETS DE ELCD .....	58
5.8	CÓMO UTILIZAR DATASETS DE ECOINVENT .....	62
5.9	CONVERTIR EL RESULTADO DE UN ACV EN UN NUEVO DATASET DE LA BASE DE DATOS DE AIR.E LCA .....	63
5.10	ACVS DE TIPO HUELLA DE CARBONO Y ACVS DE TIPO HUELLA AMBIENTAL EN AIR.E LCA .....	64
<b>6</b>	<b>CÓMO ELABORAR UN CICLO DE VIDA EN AIR.E LCA .....</b>	<b>65</b>
6.1	DATOS GENERALES DEL CICLO DE VIDA .....	66
6.1.1	<i>Pestaña “Datos Generales”</i> .....	68
6.1.2	<i>Etapas del ACV</i> .....	70
6.1.3	<i>Unidad funcional (UF)</i> .....	71
6.1.4	<i>Unidades de aplicación</i> .....	72
6.1.5	<i>Unidades de usuario/Flujos de referencia</i> .....	74
6.1.6	<i>Normalización/Ponderación</i> .....	74
6.1.7	<i>Normativas e Informe documental según normativas</i> .....	74
6.1.8	<i>Documentación (documentos adjuntos)</i> .....	76
6.2	CÓMO DIBUJAR UN CICLO DE VIDA EN AIR.E LCA .....	77
6.2.1	<i>Ver los primeros resultados</i> .....	79
6.3	AÑADIR ELEMENTOS AL ACV .....	81
6.3.1	<i>Objetos</i> .....	81
6.3.1.1	Almacenes/Capturas .....	84
6.3.1.2	Cambios en el uso del terreno .....	86
6.3.2	<i>Transportes</i> .....	88
6.3.2.1	Pasajero ó Tm.....	91
6.3.2.2	Factor de emisión por vehículo o por combustible .....	92
6.3.3	<i>Procesos</i> .....	93
6.3.3.1	Combustibles.....	94
6.3.3.2	Emisiones biogénicas en PAS 2050.....	95
6.3.3.3	Consumos de energía .....	95
6.3.3.4	Procesos / Servicios.....	97
6.3.3.5	Almacenes/Capturas de CO <sub>2</sub> .....	97
6.3.3.6	Flujos elementales adicionales.....	99
6.3.4	<i>Residuos</i> .....	100
6.3.4.1	Flujos elementales adicionales.....	100
6.3.4.2	Combustibles.....	101
6.3.4.3	Emisiones biogénicas en PAS 2050.....	102
6.3.5	<i>Ciclos de vida anidados</i> .....	103
6.3.6	<i>Coproductos</i> .....	105
6.3.7	<i>Datasets de tipo ELCD</i> .....	107
6.3.8	<i>Elementos de Ecoinvent</i> .....	109
6.3.8.1	Dataset incluidos en los registros de tipo Ecoinvent .....	111
6.3.8.2	Añadir Elementos de tipo Ecoinvent a un ACV .....	113
6.3.8.3	Personalizar Dataset de Ecoinvent en la Base de Datos de Air.e LCA .....	113
6.3.8.4	Modificar Elementos de tipo Ecoinvent ya agregados a un ACV (enlaces de agregación) .....	114
6.4	RELACIONES.....	118
6.5	CAMPO “ASIGNACIÓN” .....	119
6.6	COSTES EXTERNOS DEL ACV .....	121
6.7	CALIDAD DE LOS DATOS .....	122
6.8	CAMPO “REPETICIONES” .....	123
6.9	FLUJOS ELEMENTALES ADICIONALES .....	124

6.10	COPIAR Y PEGAR ELEMENTOS EN EL ACV .....	125
6.11	BUSCAR Y REEMPLAZAR DATASET EN LOS ACV .....	126
6.11.1	<i>Buscar Dataset utilizados en los ACV desde la Base de Datos</i> .....	127
6.12	DIBUJAR ÁREAS CON NOMBRE Y ANOTACIONES EN EL ACV .....	127
6.12.1	<i>Añadir textos</i> .....	128
6.12.2	<i>Crear áreas coloreadas con nombre</i> .....	128
6.13	ADJUNTAR DOCUMENTOS AL ACV.....	129
<b>7</b>	<b>CÓMO CREAR VERSIONES DE LOS CICLOS DE VIDA .....</b>	<b>131</b>
<b>8</b>	<b>EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE CICLOS DE VIDA .....</b>	<b>133</b>
<b>9</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>135</b>
9.1	VISUALIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL ACV Y SUS COMPONENTES .....	135
9.2	GENERACIÓN DE GRÁFICAS.....	137
9.3	GENERACIÓN DE TABLAS.....	147
9.4	INFORMES .....	153
9.4.1	<i>Informe documental según normativa</i> .....	153
9.4.2	<i>Informen resumen de impactos ambientales</i> .....	155
9.4.3	<i>Informes huella de carbono</i> .....	157
9.4.4	<i>Informe de huella de agua según ISO 14046</i> .....	159
9.4.5	<i>Informe de huella hídrica según WFN</i> .....	160
9.4.6	<i>Reporte de emisiones biogénicas y absorciones</i> .....	161
9.4.7	<i>Informe de emisiones del suelo</i> .....	162
9.4.8	<i>Informe de costes</i> .....	163
<b>10</b>	<b>LA HERRAMIENTA HOJA DE CÁLCULO .....</b>	<b>164</b>
<b>11</b>	<b>MANEJO DE COSTES EN UN ACV .....</b>	<b>166</b>
<b>12</b>	<b>VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DE UN ACV .....</b>	<b>167</b>
<b>13</b>	<b>RESTRICCIONES DE USO EN LAS VERSIONES DE AIR.E LCA .....</b>	<b>168</b>
<b>14</b>	<b>SOPORTE ONLINE .....</b>	<b>169</b>
<b>15</b>	<b>ACTUALIZACIONES DE AIR.E LCA.....</b>	<b>170</b>
<b>16</b>	<b>NOTAS TÉCNICAS.....</b>	<b>171</b>
16.1	EMISIONES INCLUIDAS EN EL IMPACTO CAMBIO CLIMÁTICO .....	171
16.1.1.1	Emisiones directas e indirectas (huella de carbono) .....	171
16.1.1.2	Emisiones biogénicas y absorciones.....	172
16.2	METODOLOGÍAS .....	173
16.2.1	<i>ILCD (International reference Life Cycle Data system handbook)</i> .....	173
16.2.1.1	Emisiones biogénicas en ILCD .....	174
16.2.1.2	Huella Ambiental de la Comisión Europea .....	174
16.2.2	<i>CML</i> .....	175
16.2.3	<i>RECIPE</i> .....	176
16.2.4	<i>IPCC 2007</i> .....	177
16.2.4.1	Emisiones Biogénicas y absorciones.....	177
16.2.5	<i>IPCC 2013</i> .....	178
16.2.5.1	Emisiones Biogénicas y absorciones.....	178
16.2.6	<i>IPCC 2013 Ecoinvent</i> .....	179
16.2.7	<i>Water Footprint</i> .....	179
16.3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	179

---

16.4	BASES DE DATOS .....	180
16.4.1	<i>ECOINVENT</i> .....	180
16.4.2	<i>ELCD</i> .....	180
16.4.3	<i>World Steel</i> .....	180
16.5	FLUJOS ELEMENTALES .....	180
16.5.1	<i>Flujos elementales “especiales” asociados directamente a impactos ambientales</i> .....	181
16.6	IPCC CAMBIO CLIMÁTICO.....	181
16.7	COSTES EXTERNOS METODOLOGÍA EXTERNE .....	181
16.7.1	<i>Marco teórico</i> .....	181
16.7.2	<i>Metodología ExternE en Air.e LCA</i> .....	183

# 1 Introducción

Para llevar a cabo un **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)** de un producto, un servicio o un proyecto, es necesario seguir una metodología de análisis, habitualmente el estándar ISO 14040 y su extensión ISO 14044. Esta metodología permite calcular los elementos que se vierten a la naturaleza (ya sean estos al aire, al agua o al suelo) así como los recursos materiales y energéticos consumidos, tanto renovables como no renovables, y la energía generada si existe, durante todo el ciclo de vida del sistema analizado, desde la obtención de la energía y las materias primas, hasta el destino final o recuperación del producto o servicio después de su uso.

Este cálculo de entradas y salidas (materiales y de energía) desde y hacia el entorno, nos permite obtener útiles conclusiones sobre impactos medioambientales, económicos y a la salud de los proyectos analizados.

Uno de los objetivos del **Proyecto REPARA 2.0** es desarrollar un software que permita realizar un Análisis de Ciclo de Vida de forma sencilla pero completa de Proyectos de Rehabilitación de Carreteras.



Para ello, Solid Forest ha desarrollado un software comercial profesional para Análisis de Ciclo de Vida, con herramientas específicas para proyectos de rehabilitación de firmes, a partir de las investigaciones sobre ACV del sector llevadas a cabo dentro del ámbito del proyecto REPARA 2.0.

Esta solución software se puede dividir en dos facetas o herramientas principales: la primera, con un conjunto de funcionalidades específicas para el ámbito de proyectos de rehabilitación de firmes y diseñada para una incorporación de datos de proyectos que sea más accesible para aquellos usuarios menos familiarizados con la metodología de ACV; y una segunda herramienta más compleja, diseñada para proporcionar mayores utilidades a un usuario más especializado en ACV, y que es el motor que permite realizar tanto los cálculos referidos a flujos elementales de entradas y salidas como los cálculos de impactos según múltiples metodologías. A esta faceta más detallada de la solución la denominamos Air.e LCA, y pretende ser una herramienta no restringida al ámbito de la rehabilitación de carreteras, y sobre la que se centra este manual de usuario, aunque ambas facetas de la solución software trabajan desde un único interfaz de usuario, siendo en realidad una única herramienta profesional.

Mediante su intuitiva interfaz gráfica, su compatibilidad con múltiples normativas, la posibilidad de generar gráficas, tabla e informes y el resto de las funcionalidades profesionales que incluye Air.e LCA podrá transformar el análisis de ciclo de vida en una herramienta corporativa para la mejora de los aspectos ambientales de su empresa y sus productos.

El software Air.e LCA saca el máximo partido al proceso de análisis que supone el diseño de ciclos de vida (ACV), dando un nuevo valor añadido a indicadores ambientales como: la huella de carbono, la huella ambiental, la huella de agua o la huella hídrica. Con este software podrá calcular y analizar impactos ambientales siguiendo las principales normativas internacionales: ISO 14040, DAP, UNE-EN 15804, Huella Ambiental (ILCD), PAS2050, ISO 14067, ISO 14064, ISO 14046, GHG Protocol y Water Footprint Standard.

**Air.e HdC** es la versión del software Air.e LCA exclusiva para cálculo de huella de carbono. La amplia Base de Datos de Air.e HdC, con factores de emisión asociados a materiales, tipos de energía, residuos o transportes, facilita los cálculos de huella de carbono asegurando la fiabilidad de los datos obtenidos.

Air.e LCA calcula de forma instantánea el valor de los impactos ambientales del ACV lo que permite introducir modificaciones sobre el ciclo de vida cómoda y rápidamente. La velocidad de cálculo de Air.e LCA facilita enormemente realizar pruebas y simulaciones en el ACV, así como disminuir el tiempo dedicado a la fase de toma de datos. El estudio del ciclo de vida y su optimización permite mejorar los procesos productivos identificando gastos innecesarios de energía o de recursos con el consiguiente ahorro de costes.

Air.e LCA dispone de herramientas para la generación automática de informes siguiendo las especificaciones de la normativa seleccionada y permite la generación automática de informes detallados, tablas y gráficas comparativas que podrá adjuntar a la documentación de su proyecto de manera sencilla.

#### **Air.e HdC y Air.e LCA**

En este manual nos referiremos a Air.e HdC y Air.e LCA como Air.e LCA, dado que es esta versión la que incluye todas las funcionalidades del análisis de ciclo de vida.

El manual es válido para ambas versiones del software, aunque debe tenerse en cuenta que Air.e HdC sólo incluye las funcionalidades relacionadas con el cálculo de la huella de carbono.

## **1.1 Nomenclatura del manual de usuario**

**Ciclo de Vida (ACV):** Diseño del ciclo de vida de un producto o mapa de procesos de una organización realizado con el software Air.e LCA.

**Elementos del ACV:** Procesos, objetos, residuos, transportes, coproductos o ciclos anidados que pueden añadirse a un ACV en Air.e LCA. Estos Elementos pueden conectarse mediante flechas y pueden contener uno o varios Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA.

**Bases de Datos de Air.e LCA (Base de Datos):** Contiene información relativa a los impactos ambientales y flujos elementales asociados a materiales, fuentes de energía, servicios, combustibles, vehículos, etc. La información contenida en estos registros procede de diferentes fuentes oficiales, incluida la Base de Datos ILCD y World Steel.

Cuando se adquiere la Base de datos Ecoinvent su información se añade a la Base de Datos de Air.e LCA. **Registros de la Base de Datos:** Son las entradas de la Base de Datos de Air.e LCA. Contienen toda la información necesaria para el funcionamiento de Air.e LCA: unidades de medida, flujos elementales o Dataset. Los Dataset son un tipo de registros que contienen los impactos ambientales asociados a materiales, procesos, combustibles, etc. La información contenida en los registros procede de diferentes fuentes públicas o privadas. Los registros de la Base de Datos están divididos en Grupos.

**Grupos:** ELCD, World Steel, Ecoinvent, Objetos, Procesos/Servicios, Residuos, Vehículos, Combustibles, Fuentes de energía, Almacenes de CO<sub>2</sub>, Flujos elementales, Usos del terreno y Unidades.

**Dataset de la Base de Datos:** Son un tipo de registro de la Base de Datos de Air.e LCA que contienen la información completa sobre los impactos ambientales de elementos como materiales, procesos, combustibles, etc. Los Dataset están compuestos de otros Datasets anidados o de Flujos elementales. En Air.e LCA los Elementos añadidos a un ACV incluyen no o varios Datasets de la Base de Datos. La suma de todos los impactos ambientales de los Elementos añadidos al ACV permiten obtener finalmente el desempeño ambiental del producto o la organización.

**Flujos elementales:** Sustancias emitidas al aire, al suelo o al agua debido a procesos o actividades realizadas por el ser humano. Estas emisiones tienen asociadas uno o varios impactos ambientales.

**Huella ambiental:** Indicador ambiental promovido por la Comisión Europea en el que se refleja el valor de los principales impactos ambientales asociados al ciclo de vida de una organización, producto, servicio o evento. En este manual utilizaremos el concepto de huella ambiental refiriéndonos tanto a las declaraciones ambientales de producto (EPD o DAP) como al cálculo de la huella ambiental según la Comisión Europea.

**Huella de carbono:** Indicador del impacto ambiental sobre cambio climático expresado en masa de CO<sub>2</sub> equivalente para una organización, producto, servicio o evento. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) expresadas en CO<sub>2</sub>e.

**Huella hídrica:** Cantidad de aguas azules, verdes y grises asociadas a un territorio o producto según la metodología definida por el Water Footprint Standard.

**Huella de agua:** Impactos ambientales relacionados con el agua y asociados a una organización, producto, servicio o evento y definidos en la ISO 14046.

## 2 Instalación e inicio de Air.e LCA

### 2.1 Instalación

Para la instalación del software Air.e LCA es necesario disponer de un PC con Windows 7™, Windows 8™ o Windows 10™ y conexión a Internet.

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se recomienda establecer una resolución mínima de pantalla de 1024 x 768.

Si ha descargado la aplicación desde la web oficial de Solid Forest, para comenzar el proceso de instalación, haga doble clic sobre el archivo llamado: AireLCASetup.exe.

*[www.solidforest.com/downloads/airelcasetup.exe](http://www.solidforest.com/downloads/airelcasetup.exe)*

Si ha adquirido la aplicación en soporte físico, introduzca disquete unidad de memoria en su equipo. Si la instalación no se ejecuta de forma automática, utilice el explorador de archivos de Windows para acceder a la carpeta principal y haga doble clic sobre el archivo llamado: AireLCASetup.exe

Durante el proceso también se instalará el software de Microsoft® .NET™ Framework y las herramientas de conexión a Base de Datos de MySQL y SQL Server, si estas no se encuentran ya instaladas en su sistema.

La primera vez que utilice el programa, tras introducir el usuario y la clave que le hayan suministrado Solid Forest, debe indicar el código de licencia que se le entregó junto con el software, o ponerse en contacto con Solid Forest o su distribuidor oficial para que se le entregue un código de licencia válido.

Cuando la instalación haya finalizado, se habrá creado un nuevo icono en su escritorio con el acceso directo a la aplicación Air.e LCA.

#### 2.1.1 Instalación de la base de datos Ecoinvent

Si ha adquirido la base de datos Ecoinvent integrada en Air.e LCA descargue desde la web de Solid Forest el fichero *ecoinventsetup.exe*.

*[www.solidforest.com/downloads/ecoinventsetup.exe](http://www.solidforest.com/downloads/ecoinventsetup.exe)*

Después de ejecutar *airelcasetup.exe* ejecute *ecoinventsetup.exe* para que se integre en Air.e LCA la base de datos Ecoinvent. La primera vez que arranque Air.e LCA se incluirá de forma automática la información de Ecoinvent en la Base de Datos de Air.e LCA. Este proceso puede tardar varios minutos.

## 2.2 Inicio de la aplicación

Tras la instalación del software tendrá en el escritorio de su ordenador un acceso directo a la aplicación Air.e LCA. Haciendo doble clic sobre el icono se presenta la ventana de entrada al sistema. Las credenciales por defecto para entrar en Air.e LCA utilizando la Base de Datos LOCAL son:

Usuario: **admin**

Contraseña: **sf2**

Estas credenciales nos permiten acceder al sistema como administradores.

Si dispone de la versión online del software y, por tanto, de una **Base de Datos online privada** se le habrá suministrado un nombre de dominio, un nombre de usuario y una contraseña para acceder al sistema.

El nombre de usuario y su contraseña pueden modificarse una vez haya iniciado el software desde el menú “Herramientas” → “Administración de Usuarios”.



Air.e LCA puede trabajar de forma local en su ordenador o con una Base de Datos online situada en un servidor externo. Para poder trabajar con una Base de Datos ubicada en un servidor externo es necesario haber adquirido la versión Air.e LCA online. Por defecto, el software Air.e LCA se conecta al dominio local de su máquina (para ello, en el campo “Base de Datos” deberá introducir el nombre “LOCAL”).

Si dispone de la versión de Air.e LCA online en el campo “Base de Datos” podrá introducir el nombre de la Base de Datos a la que se quiere conectar y que se

encuentra alojada en el servidor externo. Es necesario que el ordenador esté conectado a Internet para poder trabajar con Air.e LCA online.

En la Base de Datos LOCAL del software podrá encontrar factores de impacto ambiental publicadas en bases de datos públicas como ILCD, World Steel, DEFRA o IDAE para el cálculo de la huella ambiental, huella de carbono, huella de agua o huella hídrica de productos y organizaciones

Puede adquirir una licencia para la integración en Air.e LCA de la Base de datos Ecoinvent. Ecoinvent es la principal Base de Datos internacional de factores de impacto ambiental. La integración del software con esta Base de Datos se explica más adelante en este manual.

**Consejo: No olvide su contraseña**

Si olvida la contraseña de su usuario será necesario que contacte con el servicio técnico de Solid Forest para que procedamos a enviarle un nuevo usuario y contraseña válidos para poder acceder al sistema.

### 3 Ventana de trabajo de Air.e LCA

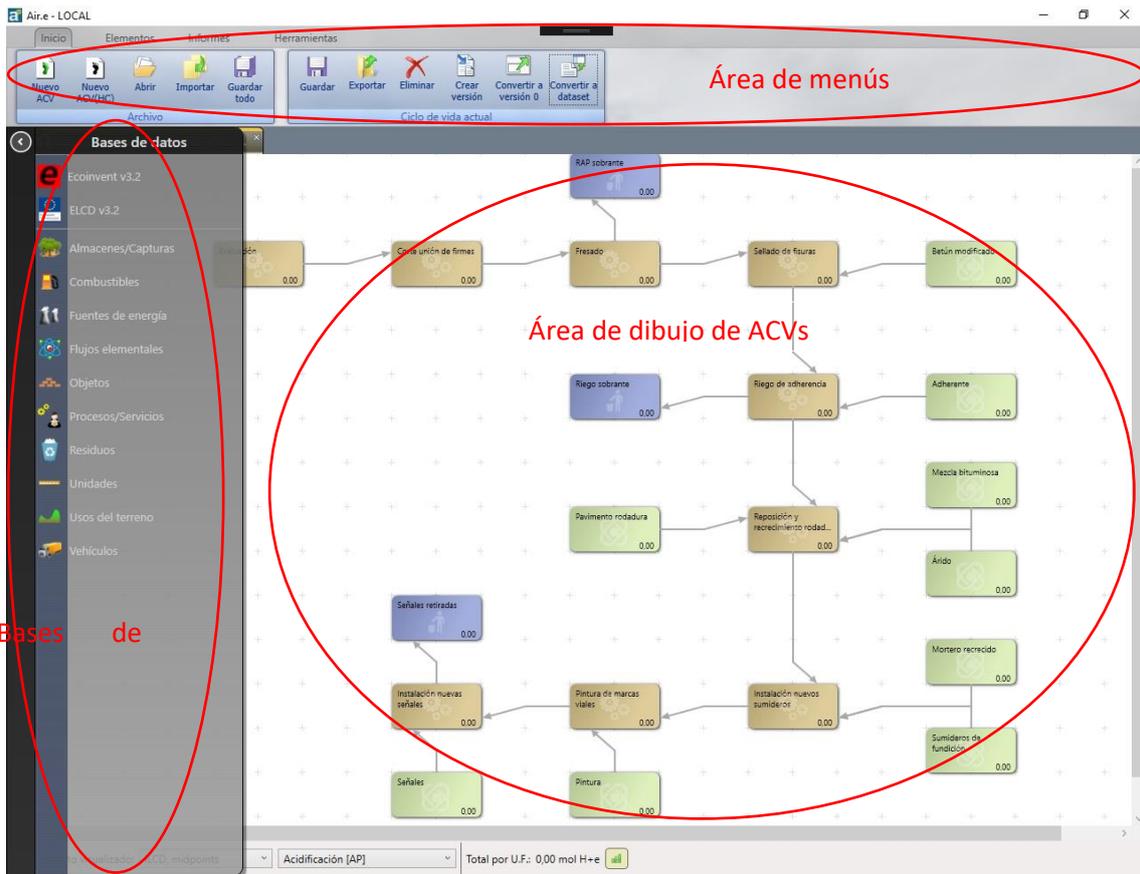
Tras introducir el usuario y la contraseña y pulsar el botón “*Aceptar*”, el sistema comienza con la carga de datos en la Base de Datos de Air.e LCA. Este proceso puede llegar a tardar varios minutos si disponemos de la Base de datos Ecoinvent o si acaba de instalarse una actualización del software.

Son muchas las diferencias entre crear un ACV para el cálculo de la huella ambiental y un ACV para el cálculo de huella de carbono. En el caso de la huella ambiental, podremos conocer todos los impactos ambientales asociados al producto u organización que estamos analizando, incluidos los relativos a cambio climático (huella de carbono) y agua (huella hídrica y huella de agua). En el cálculo de huella de carbono sólo conoceremos el impacto del ACV sobre el cambio climático expresado en masa de CO<sub>2</sub>e. Es importante señalar que el cálculo de la huella de carbono en Air.e LCA cuando se realiza un ACV de huella de carbono difiere del cálculo del impacto ambiental “cambio climático” cuando realizamos un ACV para huella ambiental. Las diferencias están definidas por la metodología que se utiliza en cada caso. Estas diferencias están más detalladas en el anexo correspondiente de este manual de usuario.



Una vez iniciada la aplicación la ventana de trabajo de Air.e LCA se puede dividir en tres áreas:

1. Área de menús
2. Área de dibujo de ciclos de vida (ACV)
3. Pestaña “Bases de Datos”.



### 3.1 Área de menús

En la parte superior de la ventana principal de la aplicación aparecen cuatro menús desplegables, con las siguientes opciones:

- **Inicio:** Incluye las funciones de gestión de los ACV. Nuevo ACV, Nuevo ACV huella de carbono (HC), Guardar, Abrir, Importar o exportar un ACV, convertir los resultados de un ACV en un nuevo Dataset o manejar versiones de los ACV.
- **Elementos:** Desde aquí podremos añadir nuevos Elementos al ACV, dibujar flechas o cuadros y escribir textos en el Área de dibujo del ACV.
- **Análisis:** Incluye las funciones para: Generar tablas y gráficas comparativas. Generar informes gráficos. Generar el informe detallado por impactos. Obtener informes de huella de carbono o huella de agua. Informe de emisiones del suelo. Informe de costes. Guardar como imagen el esquema del ACV creado.
- **Herramientas:** Incluye el acceso a funcionalidades como la búsqueda y reemplazo de componentes en los ACV, acceso a la hoja de cálculo del ACV, administración de usuarios o el manual de usuario. En el icono “Acerca de...” se detallan las características de la licencia instalada.

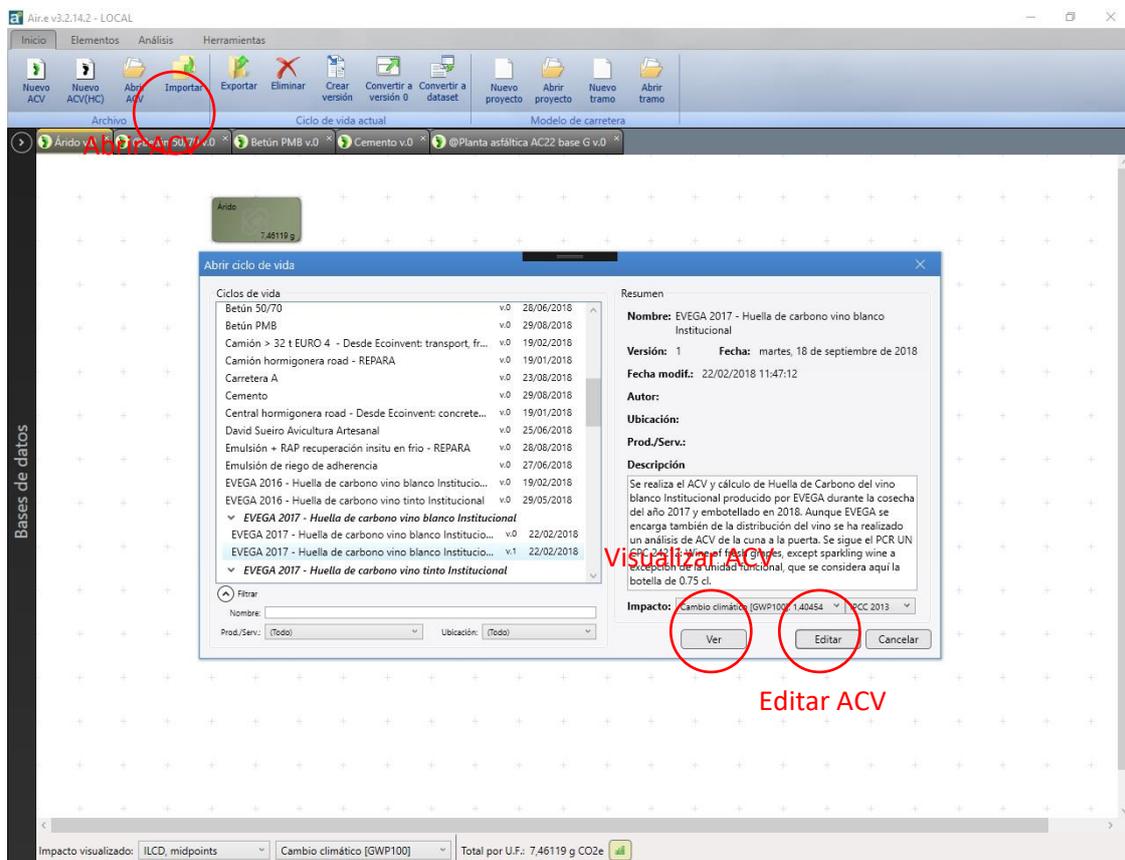
## 3.2 Área de dibujo de ciclos de vida (ACVs)

En Air.e LCA se denomina **ciclo de vida o ACV** al diseño representativo de las etapas y elementos necesarios para la fabricación de un producto o la realización de un servicio o evento. También se denomina ciclo de vida o ACV al diseño que representa el mapa de procesos de una corporación u organización.

Se denominan **Elementos del ACV** a cada uno de los objetos que pueden incluirse al diseñar un ciclo de vida en Air.e LCA. Los Elementos en un ACV pueden ser de diferentes tipos: Procesos, Objetos, Transportes, Residuos, Elementos de Ecoinvent, Ciclos de vida anidados o Coproductos.

Tras la instalación de Air.e LCA se incluyen varios ejemplos de ciclo de vida de servicios, eventos y productos, tanto para el cálculo de la huella de carbono como de la huella ambiental, así como análisis de impactos ambientales de organizaciones. Estos ciclos de vida se ofrecen como ayuda para que el usuario se inicie en el manejo de la herramienta.

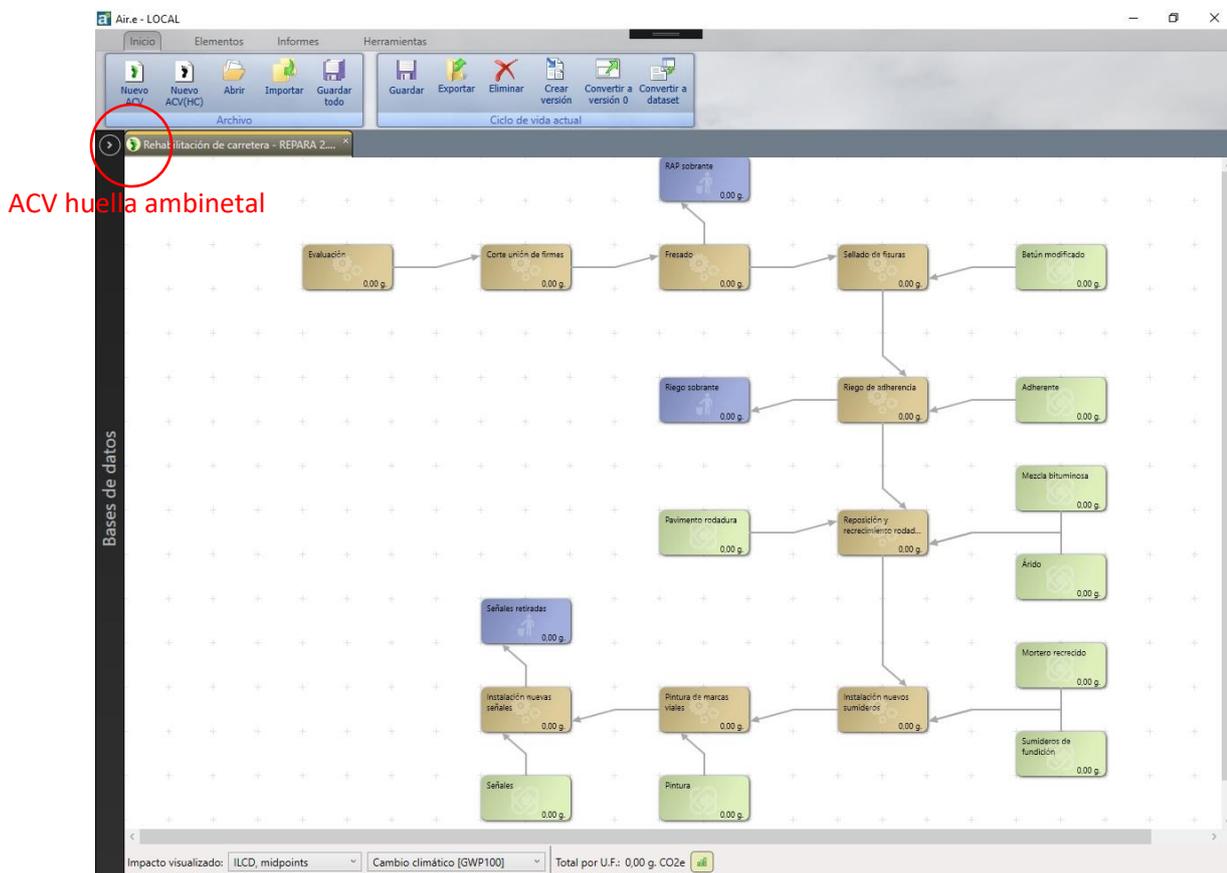
Pulsando el botón “Abrir ACV” dentro del menú “Inicio” y seleccionando uno de los ACV disponibles en la lista este se abre en el área de dibujo de ACVs. A esta área podemos arrastrar y soltar los Elementos disponibles en el menú “Elementos” de la parte superior de la pantalla (Procesos, Objetos, Transportes, etc.) En el apartado 6 de este manual de usuario se explica en profundidad la forma de diseñar ciclos de vida en Air.e LCA.



En el menú “Inicio” pulsando el icono “Abrir ACV”, aparece la lista con los ciclos de vida creados hasta el momento. Si seleccionamos un ciclo de vida de la lista, se despliega otra lista con las diferentes versiones existentes de ese ciclo de vida. En la parte derecha de la ventana podemos leer una breve descripción de la versión del ACV seleccionada y, bajo ella, los impactos ambientales asociados calculados según diferentes metodologías.

Podemos abrir el ciclo de vida para editarlo, pulsando el botón “Editar” o sólo para visualizarlo sin posibilidad de realizar modificaciones sobre el mismo, pulsando el botón “Ver”.

Una vez abierto el ciclo de vida pulsando el botón “Editar”, se presenta una ventana con el nombre del ACV y los Elementos que lo componen. Cuando se crea un nuevo ciclo de vida en el software, su número de versión por defecto es la 0. Junto al nombre del ciclo de vida en la pestaña veremos una huella verde si se trata de un ACV de huella ambiental o una huella negra si se trata de un ACV de huella de carbono.



### 3.3 Pestaña “Bases de Datos”

Si desplazamos el cursor sobre la pestaña “Bases de datos” en la parte izquierda de la ventana, se despliega un menú con el acceso a las tablas y las herramientas para la búsqueda y administración de los registros de la Base de Datos de Air.e LCA. Estos registros incluyen la información relativa a los impactos ambientales asociados a Objetos, Procesos/Servicios, Fuentes de Energía, Combustibles, Vehículos, etc.

Desde la pestaña “*Bases de datos*” que aparece en la parte izquierda de la pantalla podemos editar o añadir registros a la Base de Datos de Air.e LCA. Dentro de la Base de Datos del software podemos encontrar registros de diferentes tipos: ELCD, Combustibles, Fuentes de Energía, Objetos, Residuos, Procesos/Servicios, Flujos Elementales, Unidades, Usos del Terreno, Dataset de Ecoinvent (si está instalada), Dataset de World Steel, Dataset de ELCD, Almacenes/Capturas de CO<sub>2</sub>, y Vehículos.

Abriendo en la Base de Datos de Air.e LCA cualquier registro de tipo Dataset (ELCD, Ecoinvent, Objetos, Combustibles, etc.) podemos ver los impactos ambientales asociados calculados conforme a diferentes metodologías, así como la composición de Dataset y los flujos elementales que lo caracterizan.

Podemos crear nuevos Dataset en la Base de Datos del Air.e LCA de tres formas:

1. De orma manual,
2. A partir de ciclos de vida creados previamente en Air.e LCA
3. Importados desde ficheros XML.

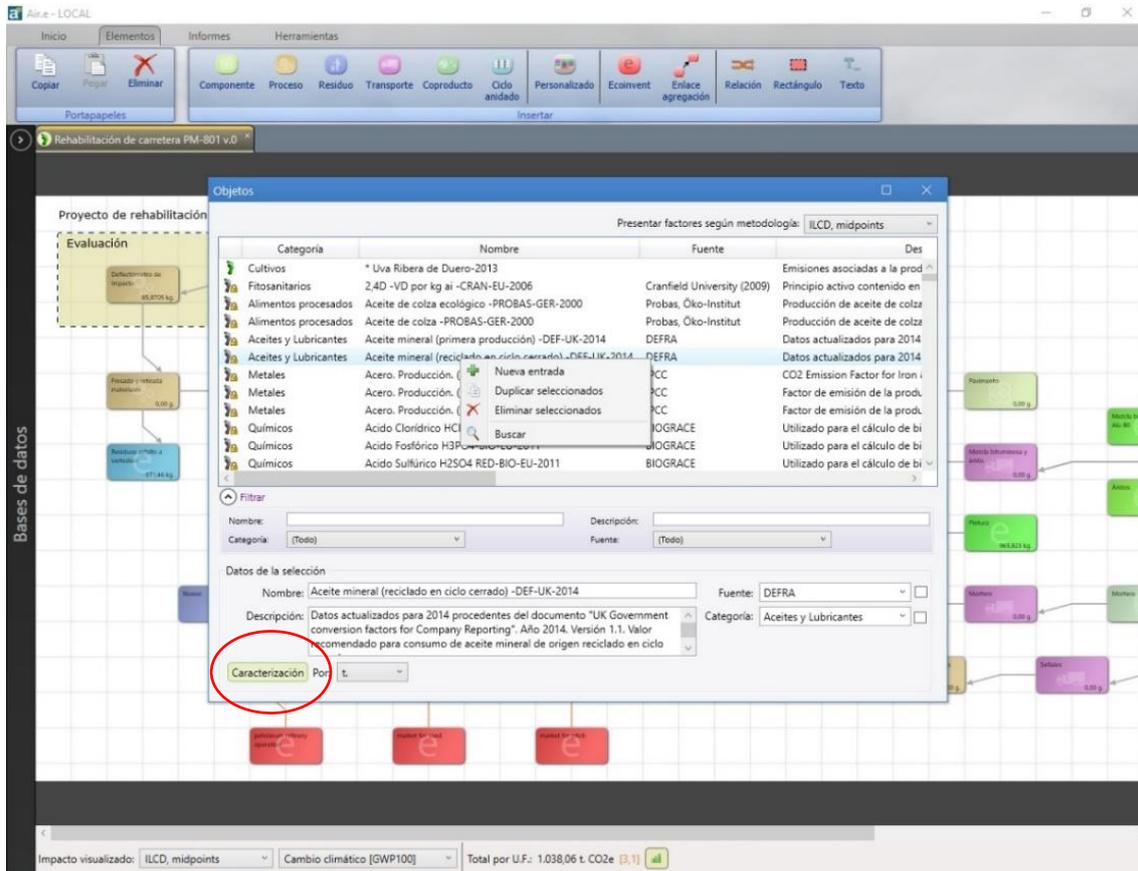
Podemos editar los registros existentes en la Base de Datos o crear nuevos Dataset a partir de un ACV que hayamos elaborado previamente con Air.e LCA pulsando el botón “*Convertir a dataset*”.

### **3.3.1 Datasets**

En la base de datos de Air.e LCA los Grupos de tipo: Ecoinvent, Objetos, Fuentes de energía, Vehículos, Procesos/servicios y Combustibles contienen registros denominados Dataset. Estos Dataset definen el desempeño ambiental del elemento al que representan ya sea este un proceso, un material, etc. Por ejemplo, en el Grupo Vehículos podemos encontrar Dataset correspondientes al transporte de mercancías en un tipo de camión determinado. Este Dataset del camión incluirá, entre otras: las emisiones asociadas a la quema de combustible por parte del camión, los impactos debidos a la fabricación del camión, las emisiones asociadas a la extracción del combustible y las emisiones por el uso de la carretera.

De este modo, los Dataset están compuestos de flujos elementales y de otros dataset anidados. La suma de todas estas emisiones conforma los impactos ambientales asociados al Dataset.

Para ver la composición de un Dataset hay que seleccionarlo dentro de su Grupo y pulsar el botón “*Caracterización*”.



Al pulsar el botón “Caracterización” aparece una ventana con dos pestañas. La pestaña “Composición (UPR)” presenta los Flujos elementales y los Dataset anidados que configuran el Dataset. La pestaña “Caracterización (LCI)” incluye la lista de todos los flujos elementales (sumando los añadidos directamente al Dataset con los que conforman los Datasets anidados). En esta pestaña “Caracterización (LCI)” se puede ver los valores de los impactos ambientales del Dataset según las diferentes metodologías de cálculo incluidas en Air.e LCA.

### 3.3.2 Dataset para cálculo de huella de carbono y Dataset para huella ambiental

Una de las diferencias al crear un ACV para huella ambiental o un ACV para huella de carbono es que, en el caso de la huella ambiental, al diseñar un ACV Air.e LCA no nos permite utilizar Dataset de la Base de Datos que dispongan únicamente de información relativa a cambio climático. Estos registros son sólo válidos para el cálculo de huella de carbono.

Podremos distinguir en la Base de Datos de Air.e LCA los Dataset que disponen únicamente de información sobre cambio climático porque tienen la imagen de una huella negra delante del registro.

Los Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA que están caracterizados con información que permite conocer varios impactos ambientales tienen una huella verde que los identifica y pueden ser utilizados tanto en el diseño de ACVs de huella ambiental como de huella de carbono.

En resumen, los registros con una huella negra son aquellos que contienen información relativa únicamente a cambio climático y los registros con una huella verde contienen información relativa a múltiples impactos ambientales.

### **3.3.3 Registros de la Base de Datos de Air.e LCA no modificables**

Hay tres tipos de registros que no pueden ser modificados por el usuario:

1. Los registros que contienen información sobre Unidades o Flujos elementales no pueden ser modificados por el usuario.
2. Los Dataset precedidos por la imagen de un candado tampoco pueden ser modificados por el usuario.
3. Los Dataset de Ecoinvent, World Steel y ELCD incluidos en la Base de Datos de Air.e LCA no pueden ser directamente modificados por el usuario

Pulsando con el botón derecho del ratón sobre cualquier registro editable de la Base de Datos de Air.e LCA aparece un menú con las opciones: “Nueva entrada”, “Duplicar seleccionados”, “Eliminar seleccionados”, “Buscar”. En los Dataset con un candado no aparecerán estas opciones.

Los Dataset de Ecoinvent, World Steel y ELCD incluidos en la Base de Datos de Air.e LCA no pueden ser directamente modificados por el usuario. Antes de poder modificar un Dataset de este tipo es necesario crear una copia de este pulsando el botón derecho del ratón sobre el registro seleccionado y seleccionando la opción “*Personalizar en...*”. De esta forma crearemos en el Grupo que hayamos seleccionado (Objetos, Combustibles, Procesos, etc.) una copia editable del Dataset de Ecoinvent, World Steel o ELCD.

Inicio | Elementos | Informes | Herramientas  
 Copiar | Pegar | Eliminar | Componente | Proceso | Resíduo | Transporte | Coproducto | Ciclo anidado | Personalizado | Econvent | Enlace agregación | Relación | Rectángulo | Texto

Portapapeles | Inserir

Proyecto de rehabilitación: Rehabilitación de carretera PM-801 v.0

Evaluación:
 

- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>: 85,870 kg
- Residuo y residuos: 0,00 g
- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>: 871,46 kg

Bases de datos

Objetos | Presentar factores según metodología: ILCD, midpoints

Categoría	Nombre	Fuente	Des
Cultivos	* Uva Ribera de Duero-2013		Emisiones asociadas a la prod
Fármacos	2,4D -VD por kg ai -CRAN-EU-2006	Cranfield University (2009)	Principio activo contenido en
Alimentos procesados	Aceite de colza ecológico -PROBAS-GER-2000	Probas, Oko-Institut	Producción de aceite de colza
Alimentos procesados	Aceite de colza -PROBAS-GER-2000	Probas, Oko-Institut	Producción de aceite de colza
Aceites y Lubricantes	Aceite mineral (primera producción) -DEF-UK-2014	DEFRA	Datos actualizados para 2014
Aceites y Lubricantes	Aceite mineral (reciclado en ciclo cerrado) -DEF-UK-2014	DEFRA	Datos actualizados para 2014
Metales	Acero. Producción. Nueva entrada	XCC	CO2 Emission Factor for Iron
Metales	Acero. Producción. Duplicar seleccionados	XCC	Factor de emisión de la prod.
Metales	Acero. Producción. Eliminar seleccionados	XCC	Factor de emisión de la prod.
Químicos	Acido Clorídrico HCl	BIOGRACE	Utilizado para el cálculo de bi
Químicos	Acido Fosfórico H3PO4	BIOGRACE	Utilizado para el cálculo de bi
Químicos	Acido Sulfúrico H2SO4 RED-BIO-EU-2011	BIOGRACE	Utilizado para el cálculo de bi

Buscar:

Nombre: [ ] Descripción: [ ]  
 Categoría: (Todo) Fuente: (Todo)

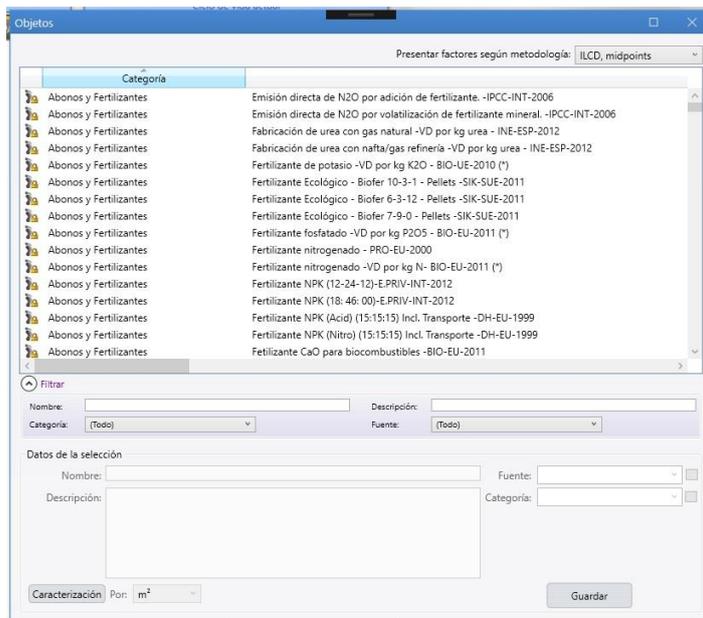
Datos de la selección:
 

- Nombre: Aceite mineral (reciclado en ciclo cerrado) -DEF-UK-2014 Fuente: DEFRA
- Descripción: Datos actualizados para 2014 procedentes del documento "UK Government conversion factors for Company Reporting". Año 2014. Versión 1.1. Valor recomendado para consumo de aceite mineral de origen reciclado en ciclo
- Categoría: Aceites y Lubricantes
- Caracterización Por: t

Impacto visualizado: ILCD, midpoints | Cambio climático [GWP100] | Total por U.F.: 1.038,06 t.CO2e (3,11)

**Consejo: Cómo buscar Datasets en la Base de Datos de Air.e LCA: FILTRAR**

Los registros que aparecen en *Air.e LCA* pueden ordenarse alfabéticamente o de menor a mayor por cualquier campo. Haga clic sobre el nombre del campo (nombre, fecha...) en la cabecera de la tabla (en gris) y la lista de registros se ordenará por ese concepto. Los campos dentro del cuadro “Filtrar” le permite encontrar cualquier elemento en los ciclos de vida existentes en el sistema.



## 4 Metodologías y normativas en Air.e LCA

Air.e LCA está diseñado para poder trabajar con las **normativas** ISO 14040, DAP, UNE-EN 15804, Huella Ambiental de la Unión Europea (ILCD), PAS2050, ISO 14067, ISO 14064, ISO 14046, GHG Protocol y Water Footprint Standard.

Podemos definir la normativa que queremos aplicar en el diseño del ACV desde la pestaña “*Normativas*” en el formulario con los datos generales del ciclo de vida.

En cuanto a las metodologías para el cálculo de los impactos ambientales podemos utilizar IPCC 2007, IPCC 2013, CML 2001 *baseline* y *non baseline*, ILCD, ReCiPe y Waterfootprint Network y las normativas con las especificaciones para huella de carbono IPCC 2013 e IPCC 2013 (Ecoinvent).

Podemos conocer instantáneamente el valor de los impactos ambientales del ACV que estamos diseñando seleccionándolo en el combo “*Impacto visualizado*” en la parte inferior de la pantalla y eligiendo la metodología que queremos aplicar.

Dependiendo de la metodología que seleccionemos se presentarán unos impactos ambientales u otros al pulsar el botón:



Air.e LCA permite conocer los valores de los impactos ambientales según las siguientes metodologías:

- ILCD
- CML 2001 (baseline)
- CML 2001 (non base line)
- Recipe
- IPCC 2007
- IPCC 2013
- Waterfootprint Standard
- Costes indirectos
- IPCC 2130 para huella de carbono (ver punto 18.2 de este manual)

Con respecto a las normativas relacionadas con el cálculo de huella de carbono, la normativa inglesa PAS 2050 está centrada en el cálculo de la huella de carbono para productos y servicios. La normativa norteamericana GHG Protocol dispone de versiones para el cálculo de huellas de carbono para entidades y organizaciones o productos y servicios. La normativa ISO14067 se refiere al cálculo de la huella de carbono de producto y la ISO 14064 a la huella de carbono de organización.

La selección de una normativa u otra a la hora de realizar el ACV implica diferencias en el contenido de los informes generados por Air.e LCA. También tiene implicaciones en el uso de ciertas variables y parámetros que para ciertas normativas tienen relevancia mientras que para otras no.

Air.e LCA toma como base para realizar los cálculos la lista de flujos elementales de ILCD, por ser la más completa (<http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/flowList.xhtml>). Dado que los flujos elementales y los factores de caracterización de estos son diferentes en cada metodología, el software se encarga automáticamente de la

conversión entre las diferentes metodologías para calcular los impactos de forma correcta (Ver el Capítulo 17 – Notas Técnicas de este manual). Dadas las diferencias existentes entre las metodologías, ha sido necesario realizar dentro de Air.e LCA una conversión lógica de los flujos elementales de ILCD a IPCC o Ecoinvent. (Ver el Capítulo 17 – Notas Técnicas de este manual).

En los casos en los que la relación no ha sido posible se han aplicado las recomendaciones de Ecoinvent para la implementación de diferentes metodologías:

[https://www.ecoinvent.org/files/201007\\_hischier\\_weidema\\_implementation\\_of\\_lcia\\_methods.pdf](https://www.ecoinvent.org/files/201007_hischier_weidema_implementation_of_lcia_methods.pdf)

En lo relativo al cálculo de impactos ambientales, es importante recalcar que no sólo pueden existir para un mismo flujo elemental factores de caracterización diferentes dependiendo de la metodología, sino que, además, puede no existir dicho factor en una metodología determinada. Esto no se debe a un fallo en la implementación del software sino al propio método de cálculo.

A la hora de interpretar los cálculos realizados por Air.e LCA también es importante saber que, para una misma categoría de impacto ambiental, la unidad de medida puede ser diferente dependiendo de la metodología utilizada. Esto hace que los resultados obtenidos para un mismo impacto ambiental utilizando diferentes metodologías no sean directamente comparables.

## 4.1 Lista de metodologías y normativas

### Huella ambiental

Air.e LCA incluye las siguientes metodologías para el análisis del desempeño ambiental:

- CML
- ILCD
- ReCiPe
- IPCC 2007
- IPCC 2013

Air.e LCA incluye las siguientes normativas para el análisis del desempeño ambiental:

- Huella Ambiental de la Unión Europea
- Declaraciones Ambientales de Producto
- Huella de carbono según PAS 2050, GHG Protocol, ISO 14064 e ISO 14067
- Huella de agua según ISO 14046
- Huella hídrica según el Water Footprint Standard

### Huella de carbono

Air.e LCA incluye las siguientes metodologías para cálculo de huella de carbono:

- IPCC 2013

- IPCC 2013 emisiones directas (Ver Capítulo 18)
- IPCC 2013 emisiones indirectas (Ver Capítulo 18)
- IPCC 2013 (Ecoinvent)
- IPCC 2013 (Ecoinvent) emisiones directas (Ver Capítulo 18)
- IPCC 2013 (Ecoinvent) emisiones indirectas (Ver Capítulo 18)

Air.e LCA incluye las siguientes normativas para el análisis de la huella de carbono:

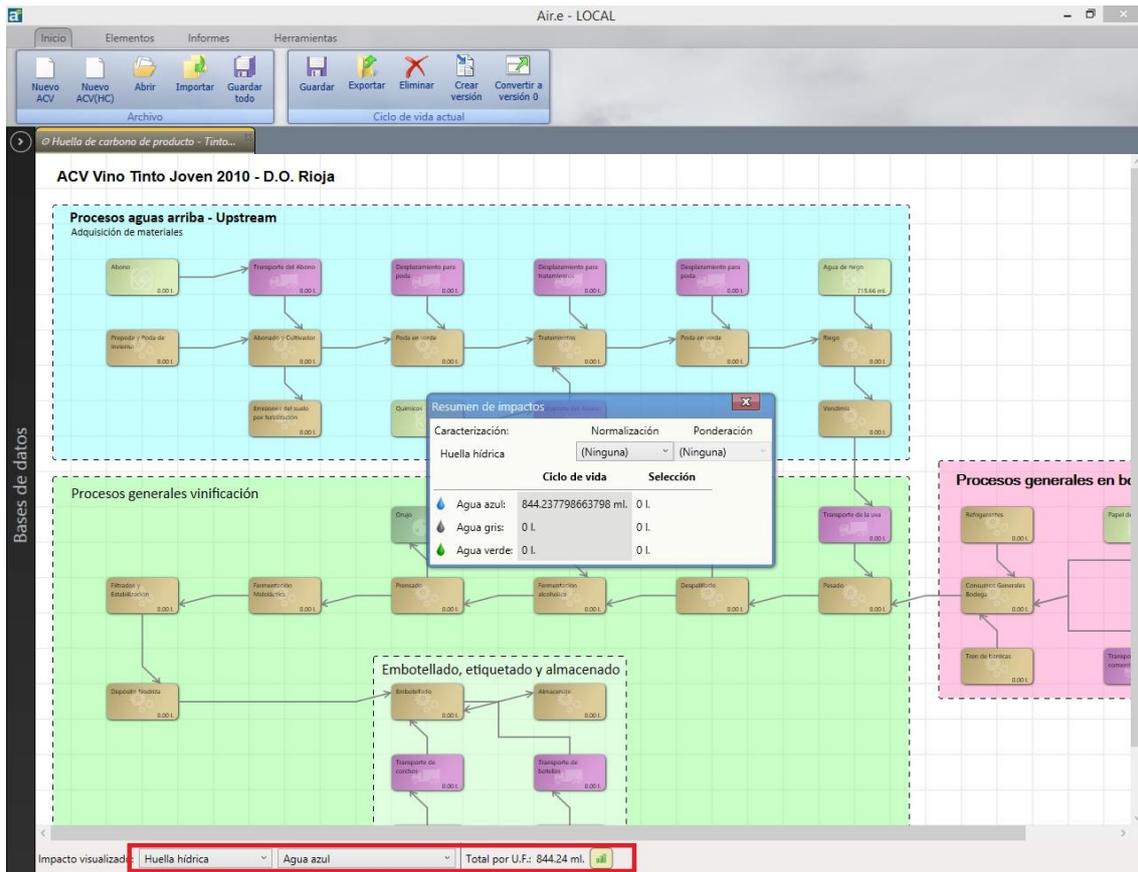
- PAS 2050
- GHG Protocol,
- ISO 14064
- ISO 14067

### **Huella hídrica**

Air.e LCA permite calcular la huella hídrica de un producto, servicio u organización siguiendo el Water Footprint Standard WFS. La huella hídrica según el WFS se reporta mediante tres indicadores: aguas verdes, aguas azules y aguas grises. Podemos asignar una huella hídrica según WFS a cualquiera de los Elementos que conforman los ciclos de vida en Air.e LCA, así como a cualquier Objeto Transporte o cualquier otro Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA.

Cuando introducimos el valor de la huella hídrica de un Elemento del ACV esta se sumará al total de la huella hídrica del producto o servicio que estamos analizando.

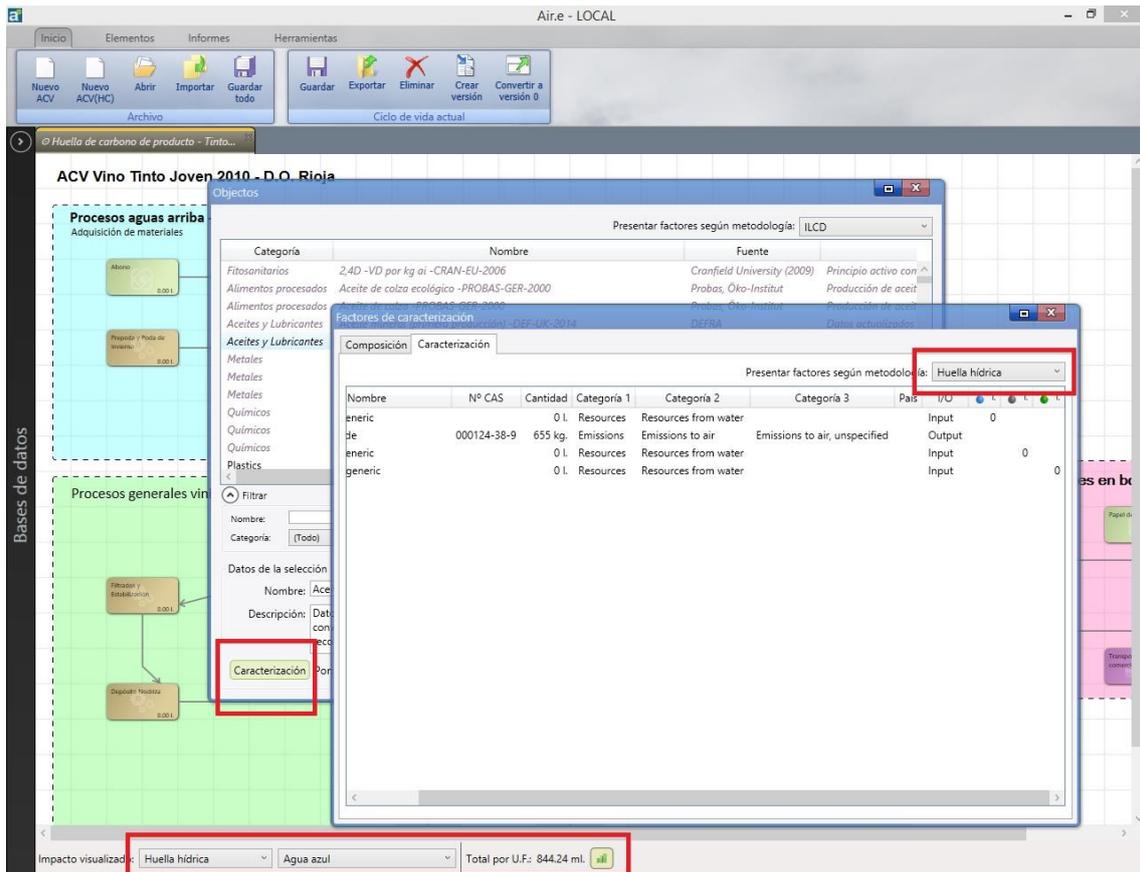
Para poder ver el resultado de la huella hídrica según WFS en el desplegable que aparece en la parte inferior de la ventana *“Impacto visualizado”* seleccionamos *“Water Footprint Net.”*. Esto nos presentará el resultado calculado hasta el momento dividido en agua verde, agua azul y agua gris.



Dado que actualmente es poca la información disponible con respecto a los valores de huella hídrica de productos y servicios es necesario que el usuario añada a los Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA la información sobre sus valores de huella hídrica, de forma similar como se introduce el factor de emisión de los GEI.

La huella hídrica se expresa, dependiendo de si hablamos de materiales, transportes o procesos, en masa, superficie o unidades por volumen de aguas azules, verdes o grises.

Para agregar datos de consumos hídricos a los Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA acceda a la pestaña “Base de Datos” y seleccione el Dataset en el que quiere introducir los valores de huella hídrica. Pulsando el botón “Caracterización” en la pestaña “Composición” podrá añadir los flujos elementales “blue water generic”, “gray water generic” y “green water generic” con la cantidad de agua de cada tipo que determine la huella hídrica asociada al registro.



Para ver la huella hídrica de la organización, producto o servicio que estamos estudiando según WFS seleccione “Water Footprint Net.” en el campo inferior de la ventana junto al texto “Impacto visualizado”.

### Huella del agua

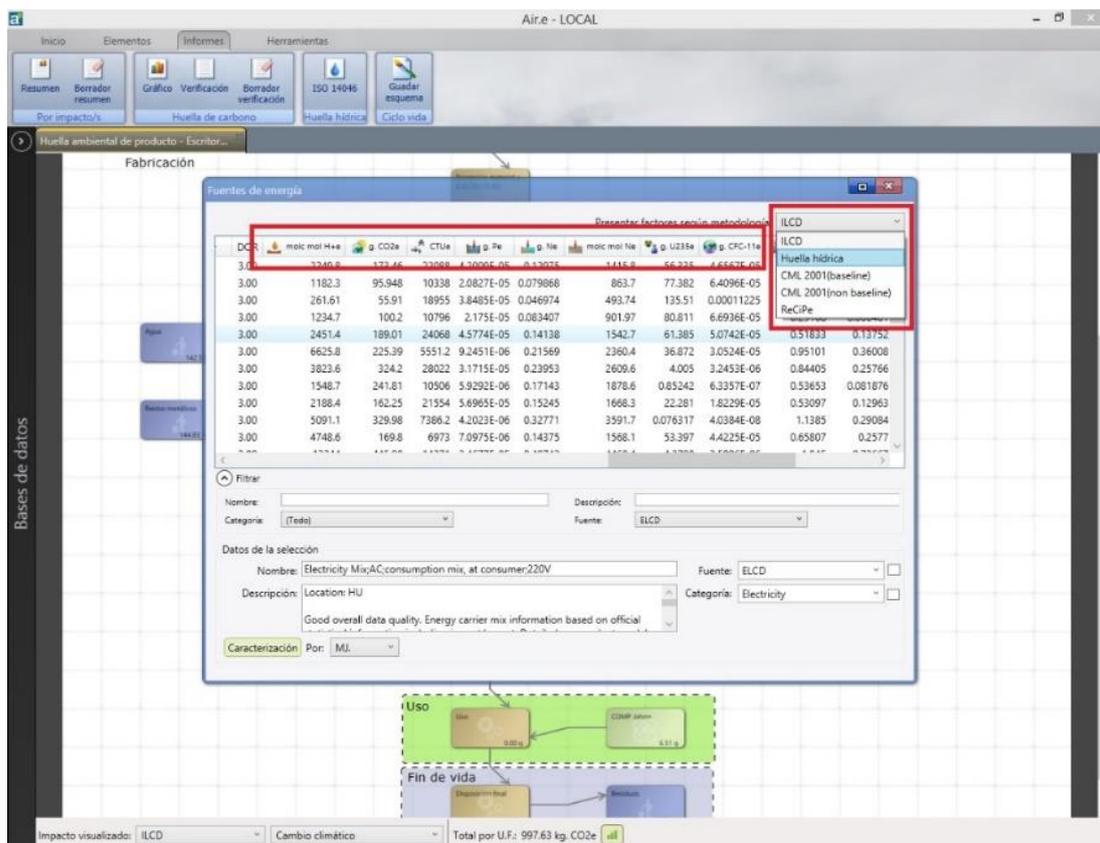
Por otro lado, para el análisis de la huella del agua según la normativa ISO 14046 es necesario seleccionar aquellos impactos ambientales que estén relacionados con agua, pudiendo elegir la metodología que consideremos más adecuada en cada caso. El concepto del indicador huella de agua está mucho más relacionado con la huella ambiental de la Comisión Europea y el análisis de ciclo de vida.

## 4.2 Factores de caracterización e impactos ambientales

Denominamos factores de caracterización a los impactos ambientales asociados a los flujos elementales correspondientes a emisiones de sustancias al aire, al suelo o al agua, así como al uso de recursos naturales. Los Dataset que describen los impactos ambientales de un material o proceso están compuestos de flujos elementales y de dataset anidados. Estos Dataset tienen una serie de impactos ambientales que se calculan de diferente manera dependiendo de la metodología utilizada.

### 4.2.1 Impactos ambientales asociados a los Datasets

Cuando seleccione un Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA verá, calculados en tiempo real en la parte superior de la ventana, los valores de los impactos ambientales asociados al material o proceso seleccionado. Puede seleccionar la metodología bajo la que quiere deber los cálculos de los impactos ambientales del Dataset en el combo de la parte superior de la ventana junto al texto *“Presentar factores según metodología:”*.

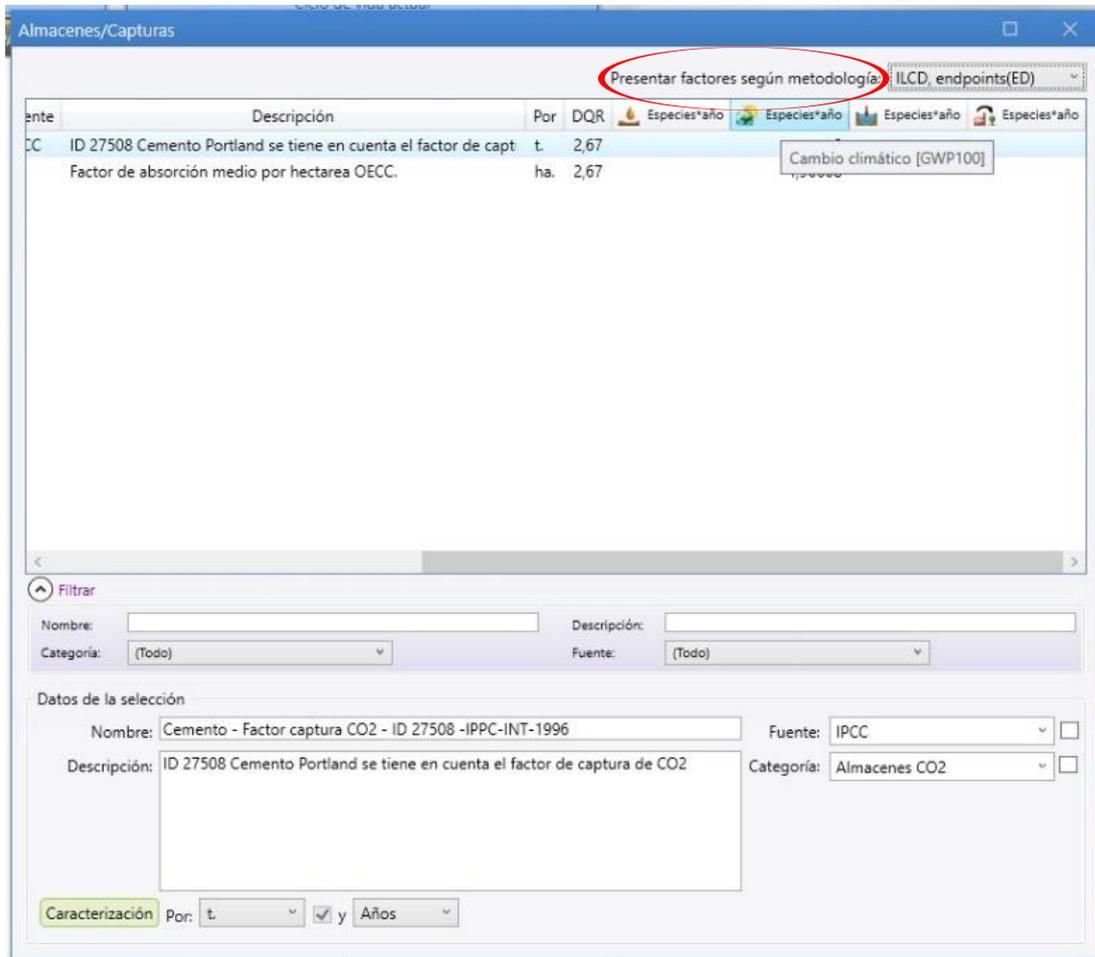


The screenshot shows the 'Air.e - LOCAL' software interface. A window titled 'Fuentes de energía' is open, displaying a table of energy sources with columns for various impact categories like CO2e, CTUs, and ReCiPe. A dropdown menu is open, showing options for 'Presentar factores según metodología' with the following selections: ILCD, Huella hídrica, CML 2001(baseline), CML 2001(non baseline), and ReCiPe. Below the table, there is a 'Filtrar' section with fields for 'Nombre', 'Descripción', 'Categoría', and 'Fuente'. The 'Datos de la selección' section shows the selected dataset: 'Electricity Mix:ACconsumption mix, at consumer220V' from 'ELCD' category 'Electricity'.

En resumen, las metodologías disponibles en Air.e LCA son IPCC (2007, 2013 y 2013-Ecoinvent), ILCD, CML 2001 (baseline), CML 2001(non baseline), Huella Hídrica según Water Footprint Standard y ReCiPe. Es importante señalar que las metodologías IPCC 2013 en los ACV de huella de carbono y en los ACVs de huella ambiental presentar valores distintos (ver punto 18.2 de este manual). En Air.e HdC y

en los ACV de huella de carbono las metodologías disponibles son IPCC 2013 e IPCC 2013-Ecoinvent. En huella de carbono Air.e LCA diferencia entre emisiones directas e indirectas.

Si seleccionamos un Dataset de la Base de Datos, después de pulsar el botón “Caracterización”, si posicionamos el ratón sobre el nombre del impacto ambiental aparece automáticamente un cuadro descriptivo del impacto.



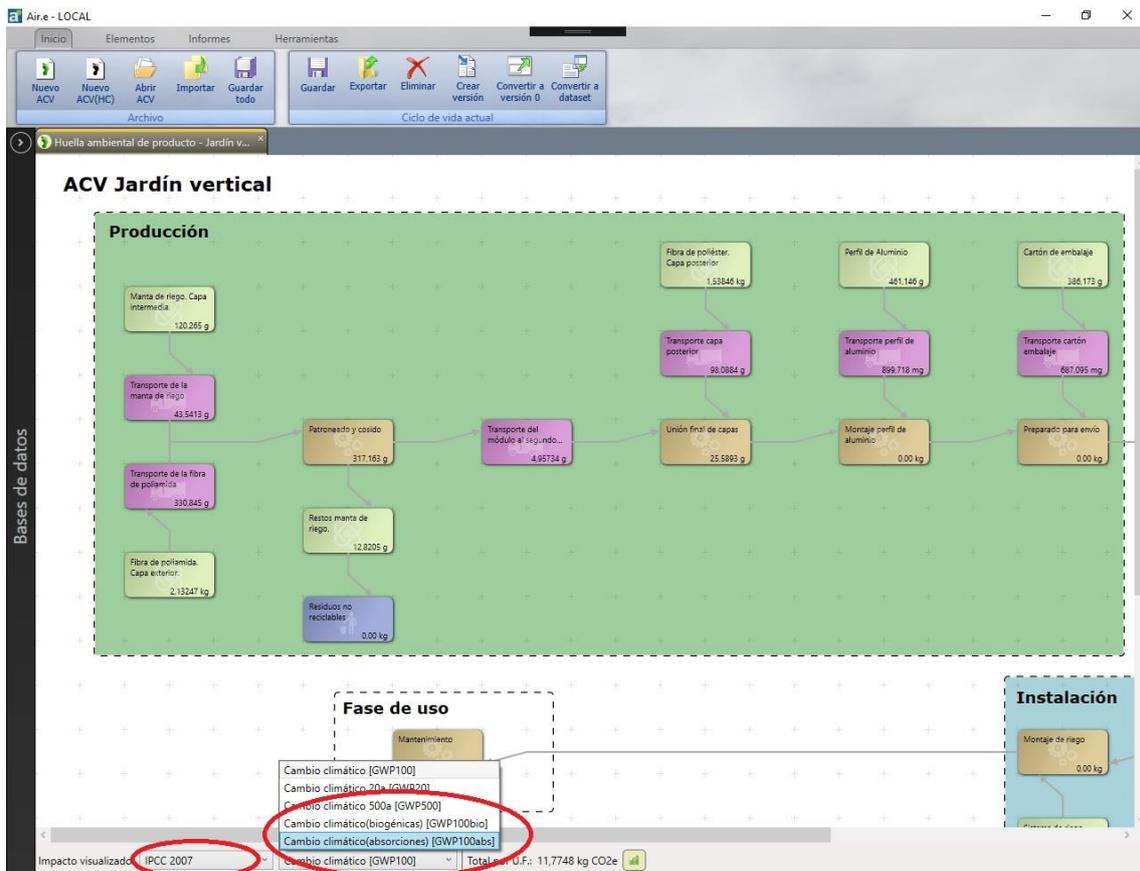
haciendo clic sobre el nombre de la columna correspondiente podemos ordenar la lista de registros por categoría, nombre, valor de sus impactos ambientales, etc..

## 4.2.2 Emisiones biogénicas y absorciones de CO<sub>2</sub>

Dada la necesidad de reportar de forma separada tanto las emisiones de GEI biogénicas como las posibles absorciones se han añadido “impactos ambientales” en Air.e LCA a las metodologías IPCC y ILCD para poder identificar las emisiones biogénicas y las absorciones de CO<sub>2</sub>e:

1. A la metodología ILCD se ha añadido en Air.e LCA el impacto ambiental “Emisiones biogénicas” para facilitar el reporte y análisis de este tipo de emisiones.

2. A las metodologías IPCC 2013 e IPCC 2007 se han añadido en Air.e LCA los impactos ambientales “Absorciones a 100 años” y “Emisiones biogénicas a 100 años” para facilitar el reporte y análisis de este tipo de emisiones.
3. A la metodología IPCC 2013 en los ACVs de huella de carbono se han añadido los impactos ambientales “Emisiones directas” y “Emisiones indirectas” para, por ejemplo, diferenciar en los vehículos en propiedad las emisiones asociada a la quema de combustible de las emisiones indirectas asociadas a la fabricación del vehículo o a la extracción del combustible. Esta diferenciación es necesaria cuando queremos calcular el indicador ambiental huella de carbono. Hay que destacar que esta diferenciación entre emisiones directas e indirectas sólo aparece cuando nos referimos a huella de carbono, no al hablar de huella ambiental.



### 4.2.3 Valores de los impactos ambientales totales de los ACVs y parciales de sus Elementos

Podemos visualizar el valor de los impactos ambientales del ACV que estamos diseñando seleccionándola en el combo “Impacto visualizado” en la parte inferior de la pantalla pulsando el botón: 

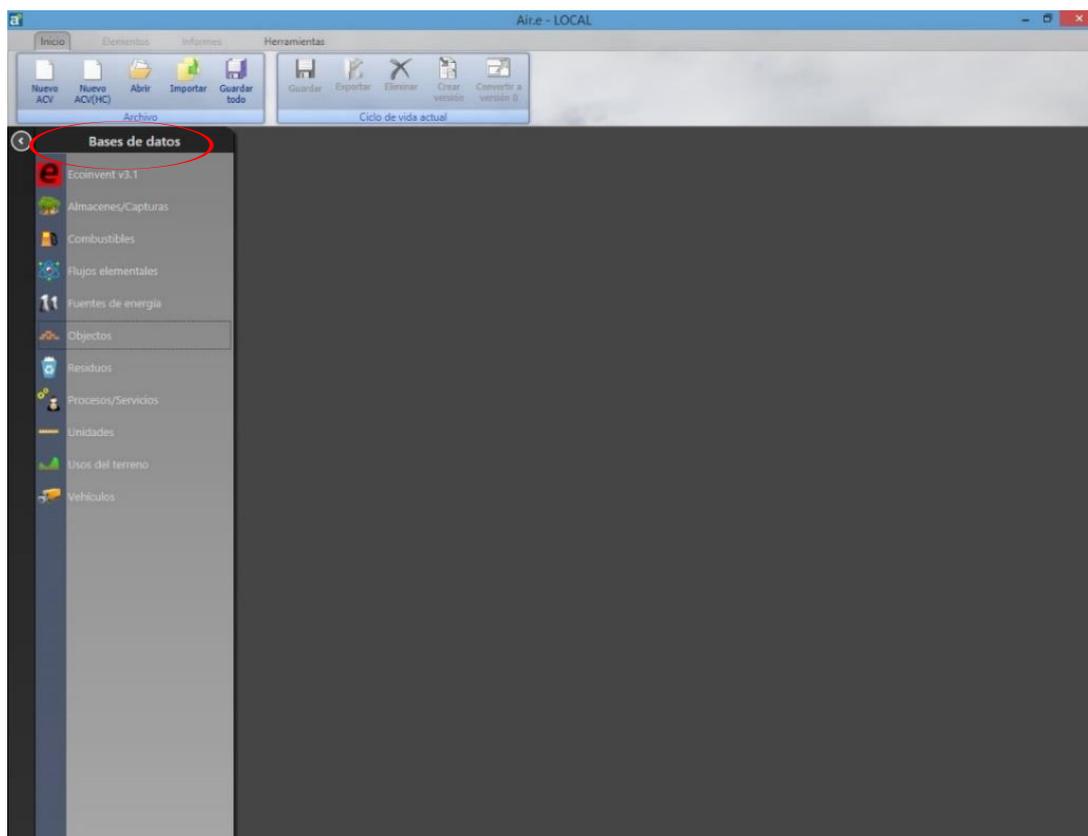
Dependiendo de la metodología que hayamos seleccionado se presentarán unos impactos ambientales u otros.

El botón  se encuentra en todos los Elementos que compone el ACV y en los registros incluidos en cada Elemento del ACV. Pulsando este icono conoceremos los valores de los impactos ambientales para cada componente del ACV.

## 5 Bases de datos en Air.e LCA

Desde la pestaña “*Bases de datos*” que aparece en la parte izquierda de la ventana principal del software el usuario accede a la información necesaria para que Air.e LCA pueda realizar el cálculo de los valores de los impactos ambientales y el desempeño ambiental del ACV. Los registros de la Base de Datos de Air.e LCA están divididos en Grupos y los datos correspondientes a los Dataset proceden de diferentes fuentes internacionales como ELCD o Ecoinvent.

Los registros de la Base de Datos de tipos Dataset contienen información relativa a los impactos ambientales asociados a objetos, procesos, vehículos etc. Los usuarios pueden buscar, modificar y añadir nuevos registros a la Base de Datos del software a través de esta pestaña. El software Air.e LCA incorpora en su Base de Datos factores procedentes de reconocidas fuentes internacionales como ILCD, DEFRA, IDEA, Probas, etc.



*Pestaña “Bases de datos”*

Los registros de la Base de Datos de Air.e LCA están separados por Grupos: vehículos, procesos, objetos, carburantes, tipos de energía, etc. Con la información

incluida en la Base de Datos de Air.e LCA el usuario puede realizar el análisis de ciclo de vida (ACV) para calcular el desempeño ambiental de productos y organizaciones de sectores como la agricultura, la industria y los servicios.

## 5.1 Bases de datos ambientales incluidas en Air.e LCA

La Base de Datos de Air.e LCA contiene a su vez información procedente de diferentes fuentes internacionales:

- Base de datos ELCD
- Base de datos World Steel
- Base de datos Ecoinvent (opcional)
- Bases de datos con información sobre cambio climático para huella de carbono (OECC, DEFRA, fabricantes, etc.)

Todas ellas se encuentran dentro de las Bases de Datos de Air.e LCA de forma integrada para que podamos trabajar con toda la información de forma simultánea al elaborar los ACV.

Las metodologías con las que han sido desarrolladas cada una de ellas es diferente y se describe con detalle más adelante en este manual.

Existen cuatro formas de añadir información ambiental sobre nuevos procesos, servicios o productos a la Base de Datos de Air.e LCA:

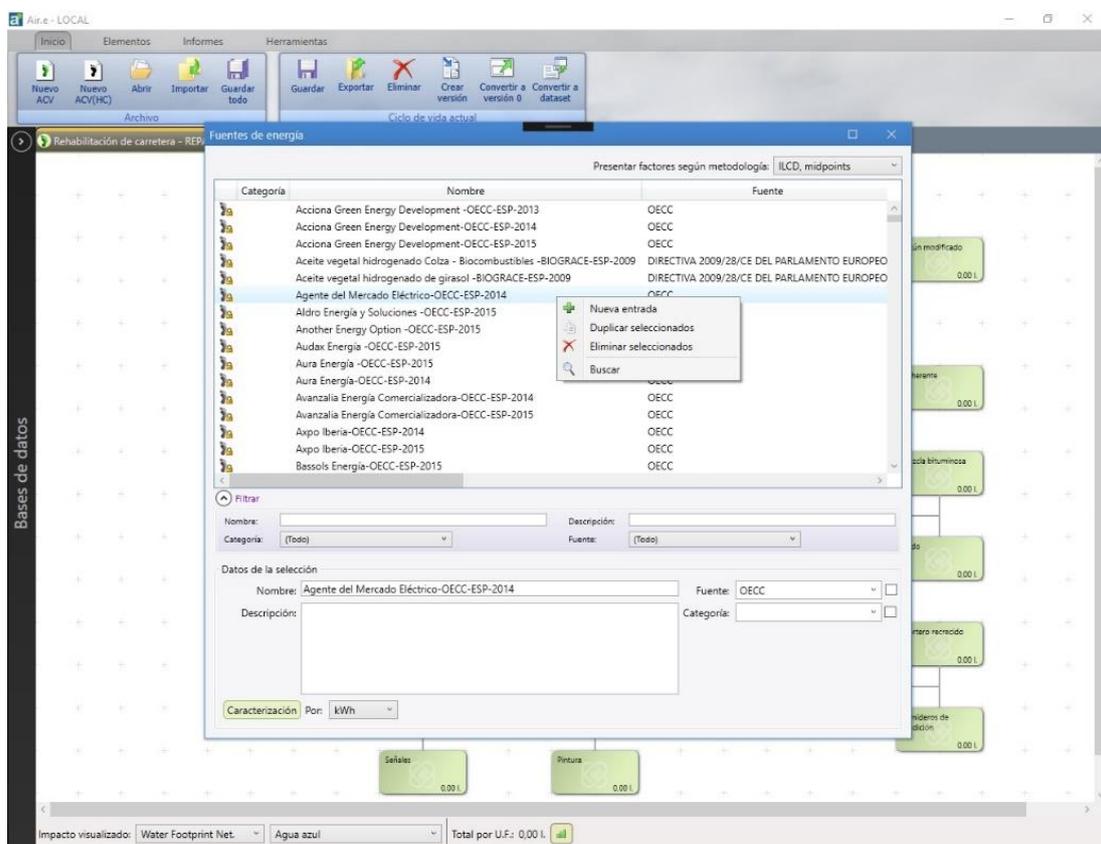
1. Crear directamente nuevos registros de tipo Dataset en la Base de Datos de Air.e LA con información relativa a los impactos ambientales de objetos, vehículos, fuentes de energía, etc. En este caso el usuario debe introducir de forma manual las emisiones y los flujos elementales asociados al nuevo Dataset.
2. Elaborar ciclos de vida de productos o servicios y guardar los resultados obtenidos como nuevos Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA. Estos nuevos Dataset contendrán la información relativa a los impactos ambientales calculados en el ACV y se guardarán como nuevos Elementos (material, procesos, combustibles, etc.).
3. Incluir de forma anidada ciclos de vida creados previamente por el usuario en Air.e LCA en otros ciclos de vida. Estos ciclos de vida se denominan ciclos de vida anidados. Por esta razón es conveniente que el usuario guarde los ACV que puedan ser útiles en el futuro para la elaboración de otros ciclos de vida.
4. Personalizar Dataset de Ecoinvent o ELCD y guardarlos como nuevos registros de tipo Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA. Esta personalización las puede realizar en muchos casos el usuario para que los Dataset de Ecoinvent o ELCD se adapten a las necesidades de los análisis ambientales y a las características que requiere el trabajo que está realizando el usuario.

Los pasos para realizar las funciones anteriores dentro del software se describen más adelante en este manual de usuario.

Aumentar la información almacenada en la Base de Datos de Air.e LCA permite que Air.e LCA incremente su funcionalidad y que se convierta en una herramienta cada vez más potente a la hora de elaborar análisis de ciclo de vida.

### Cómo crear un nuevo Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA

Podemos añadir nuevos Dataset a la Base de Datos y asignarle sus correspondientes flujos elementales que determinarán sus impactos ambientales. Para ello accedemos a la pestaña “Base de Datos”, seleccionamos el grupo en el que queremos crear el nuevo Dataset (objetos, transportes, servicios, procesos, tipos de energía, etc.), pulsamos el botón derecho del ratón sobre el listado de registros y seleccionando la opción del menú “nueva entrada”.



Cómo crean una nueva entrada en la Base de Datos de Air.e LCA

### Cómo duplicar Dataset existentes

Podemos duplicar Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA y realizar modificaciones sobre las copias creadas para adaptarlos a nuestras necesidades. Para ello seleccionamos el Dataset en el que queremos duplicar, pulsamos el botón derecho del ratón sobre el Dataset y en la ventana emergente seleccionamos “Duplicar seleccionados”. Realice posteriormente las modificaciones que considere necesarias en el nuevo registro que tendrá el mismo nombre que el original precedido por el carácter # y pulse el botón “Guardar”. Air.e LCA añade el carácter # al nombre del

nuevo Dataset para que éste aparezca el primero en la lista de registro cuando se ordena por nombre.

**Consejo: Consúltenos si dispone de datos que quiere integrar en Air.e LCA**

Introducir datos de forma masiva en la Base de Datos de Air.e LCA, como nuevos productos o transportes, puede resultar una labor tediosa para el usuario. Si dispone de dicha información en hojas Excel, ficheros de texto o bases de datos propias, póngase en contacto con Solid Forest y le ofreceremos una solución personalizada para dar de alta su información en Air.e LCA de forma masiva.

## 5.2 Tipos de registros en la Base de Datos de Air.e LCA

### Registros de tipo Dataset

En la Base de Datos de Air.e LCA encontraremos Dataset con información relativa a los impactos ambientales asociados a todo tipo de materiales y procesos. La información ambiental procede de diferentes fuentes internacionales y hace referencia a diferentes tipos de impactos ambientales.

En Air.e LCA podremos ver los valores de los impactos ambientales asociados a los Dataset según diferentes metodologías. Para ello seleccionaremos el Dataset y la metodología que queremos que se aplique en el cálculo de los impactos ambientales en el campo *“Presentar valores según la metodología”*.

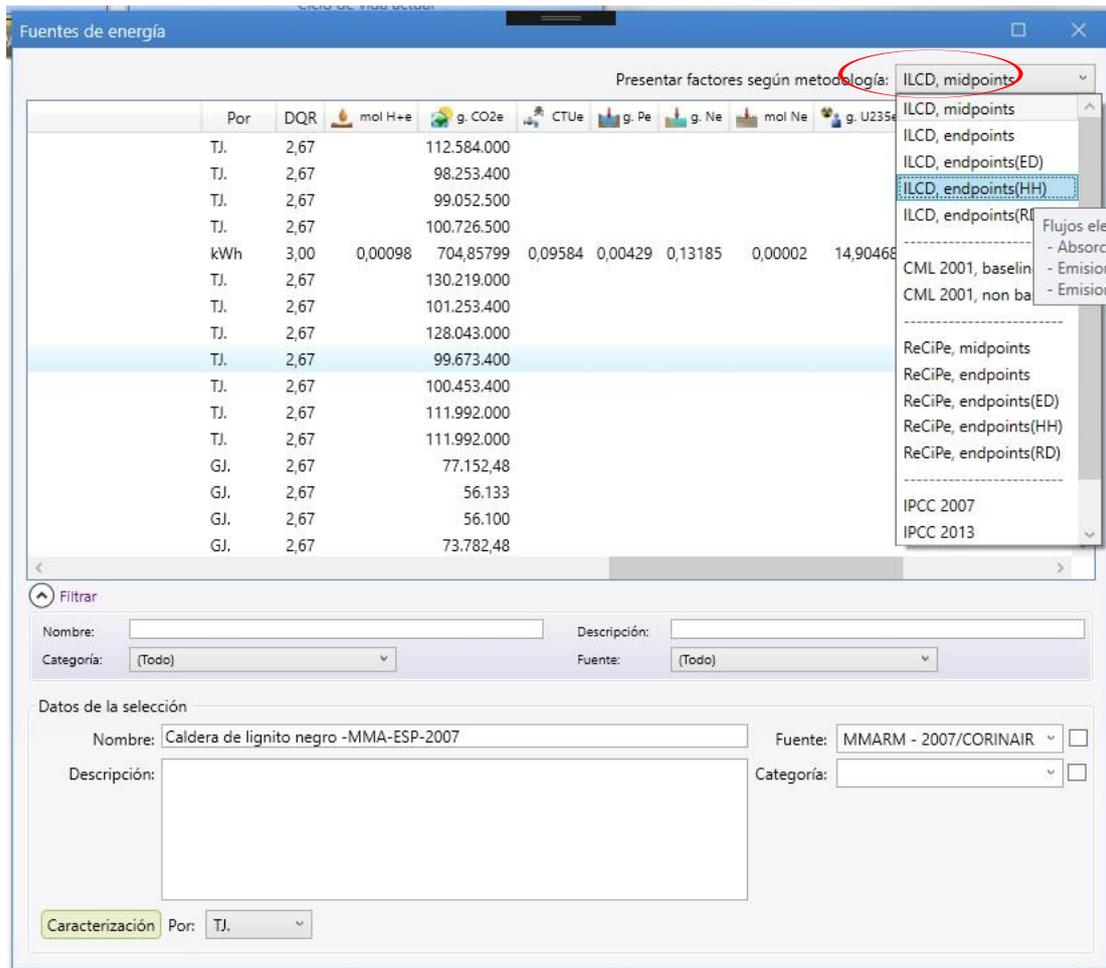


Tabla dentro de la Base de Datos de Air,e LCA y metodologías de calculo

## Otros tipos de registros en la Base de Datos de Air.e LCA

En la Base de Datos de Air.e LCA se guarda información relativa a otros conceptos diferentes a los Dataset como son:

1. Flujos elementales: Asociados a los Dataset, se corresponden con sustancias emitidas o tomadas del aire, el agua o el suelo y responsables de los impactos ambientales.
2. Unidades: De masa, tiempo, volumen, energía, etc.
3. Cambios de uso del terreno
4. Almacenamientos y proyectos de captura de CO2.

## Registros no modificables

En la Base de Datos de Air.e LCA existen registros que pueden ser modificados por el usuario y otros que no pueden ser modificados. Se diferencian por un icono en forma de candado que identifica a los registros no modificables.

## Datasets para huella de carbono y Datasets para huella ambiental

Existen registros útiles para el cálculo de huella de carbono (sólo hacen referencia a emisiones de GHG con impacto sobre el cambio climático) y otros que pueden ser

utilizados, por ejemplo, en el cálculo de la huella ambiental (incluyen información sobre diferentes impactos ambientales). La forma de diferenciar un tipo de registro de otro es por el color del icono con forma de huella que identifica a cada registro. Los registros que contienen información sobre huella de carbono y cambio climático tienen un icono con una huella negra. Los Dataset con información sobre diferentes impactos ambientales tienen una huella verde.

## 5.3 Grupos en la Base de Datos de Air.e LCA

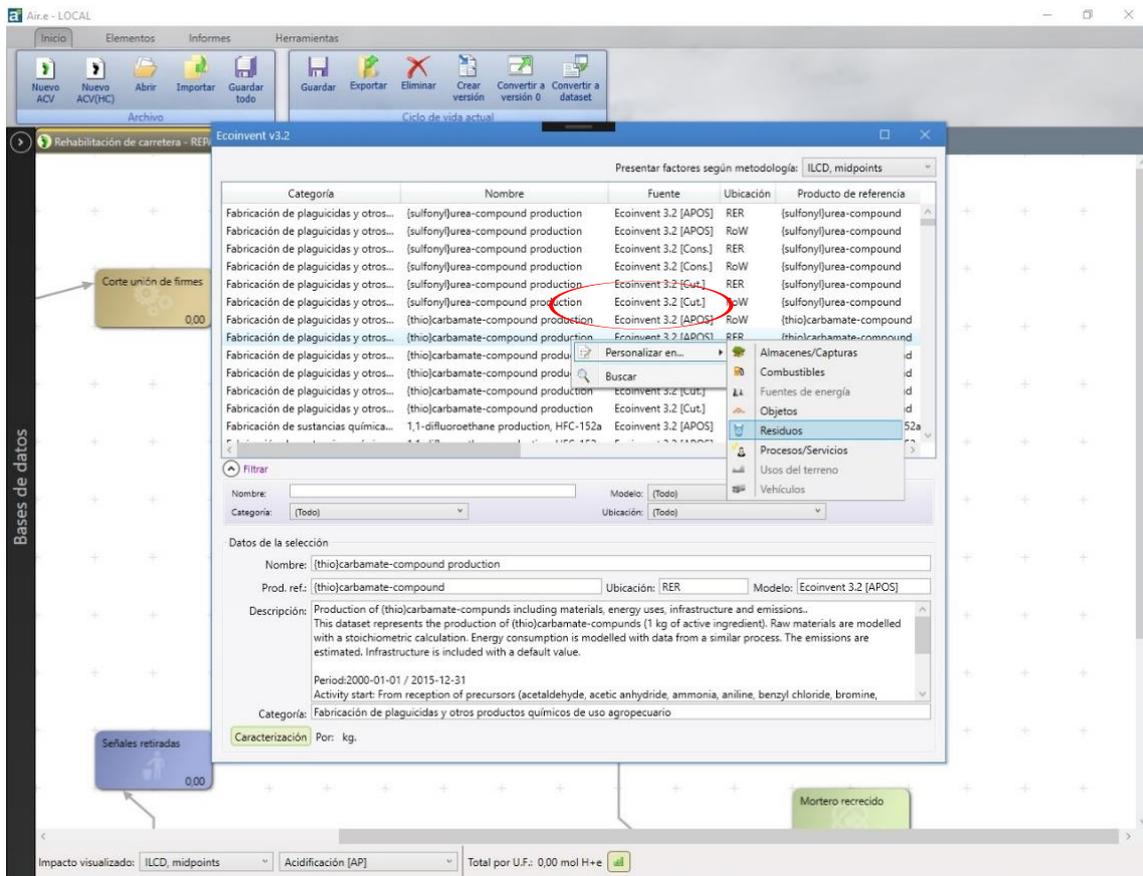
Para facilitar la búsqueda de información en la Base de Datos los registros de la Base de Datos de Air.e LCA se dividen en los siguientes Grupos:

1. Ecoinvent
2. ELCD
3. World Steel
4. Almacenes/Capturas
5. Combustibles
6. Fuentes de Energía
7. Flujos elementales
8. Objetos
9. Procesos/Servicios
10. Residuos
11. Unidades
12. Usos del terreno
13. Vehículos

### 5.3.1 Grupo Ecoinvent

En este grupo encontraremos registros de tipo Dataset con la información de la Base de Datos internacional Ecoinvent. Estos Dataset pueden incluir información del desempeño medioambiental de materiales, procesos, medios de transporte, etc.

El usuario no puede modificar directamente este tipo de Dataset. Para poder modificarlos y adaptarlos a las necesidades de su ACV es necesario realizar una copia del Dataset y mover la copia a alguno de los otros Grupos dentro de la Base de Datos de Air.e LCA: Procesos/servicios, objetos, combustibles, etc. Con el registro de Ecoinvent seleccionado pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos la opción "Personalizar en...". El software nos preguntará en qué Grupo dentro de la Base de Datos de Air.e LCA: Procesos/servicios, objetos, combustibles..., queremos guardar la copia del Dataset. Una vez creada la copia podremos realizar sobre ella las modificaciones que deseemos.



### 5.3.2 Grupo ELCD

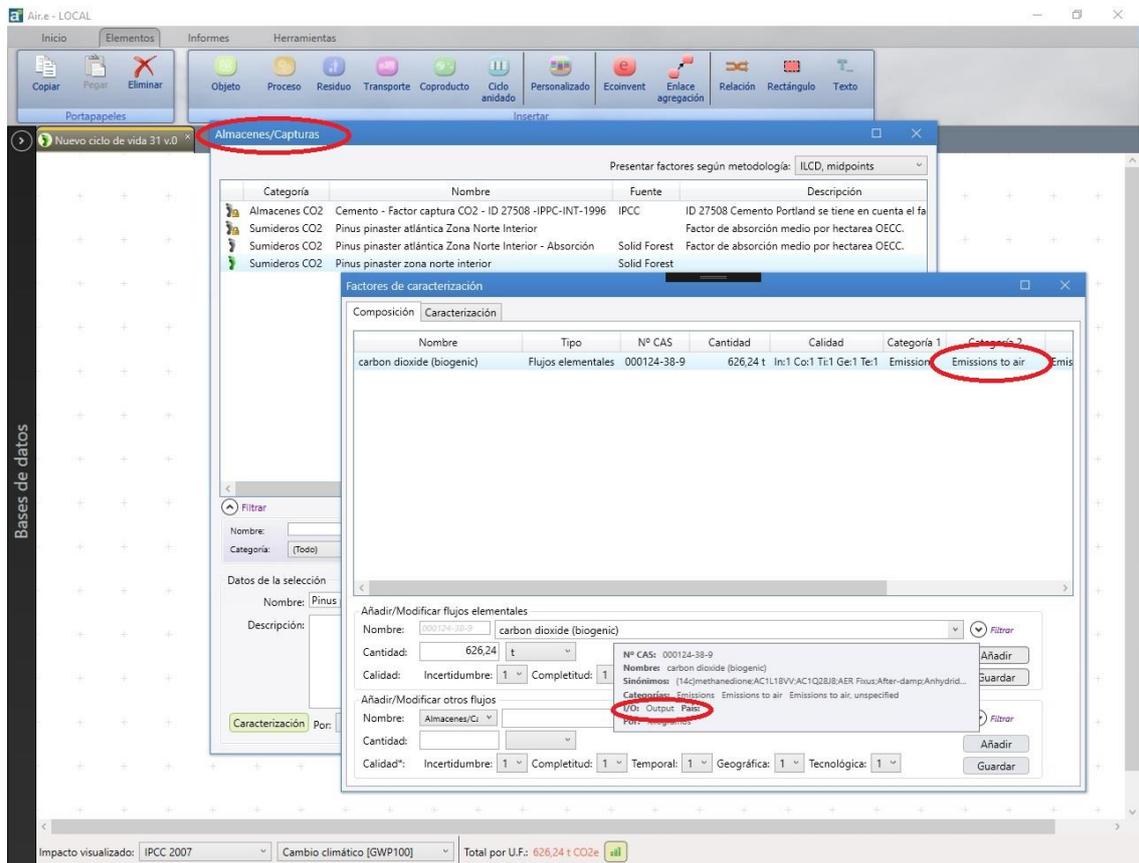
En este grupo encontraremos Dataset con la información de la Base de Datos ELCD promovida por la Comisión Europea. Estos Dataset incluyen información sobre el desempeño medioambiental de materiales, procesos, medios de transporte, etc.

El usuario no puede modificar directamente este tipo de Dataset. Para poder modificarlos y adaptarlos a las necesidades del ACV que estamos elaborando es necesario realizar previamente una copia de los mismos pulsando el botón derecho del ratón sobre el registro seleccionado y elegir la opción “Personalizar en...”. El software nos preguntará en qué grupo dentro de la Base de Datos de Air.e LCA, procesos/servicios, objetos, combustibles... queremos guardar la copia del Dataset. Sobre este nuevo Dataset creado como una copia del original podremos realizar las modificaciones que deseemos.

### 5.3.3 Grupo Almacenes/Capturas

En este grupo se incluyen registros con información sobre diferentes tipos de sumideros de CO<sub>2</sub> para su uso en el cálculo de la huella de carbono. Esto sumideros pueden utilizarse en el cálculo de huella de carbono en el software con su correspondiente factor de absorción. Para añadir nuevos registros a la Base de Datos de Air.e LCA o modificar los existentes pulse el botón derecho del ratón sobre el registro y selecciones las opciones “Nueva entrada”, “Duplicar seleccionados” o “Eliminar seleccionados”.

Air.e LCA, cuando añadimos un flujo elemental a un Dataset de tipo “Almacenes/Captura”, cambia el signo de los impactos ambientales asociados. Esto quiere decir que, si queremos que cuando añadamos el Dataset a un ACV este suponga una reducción en las emisiones de GEI, los flujos elementales que debe de incluir el registro deben ser del tipo “*emission to*”. Será el software el que haga que su valor de emisiones sea negativo y que, por tanto, se comporten como sumideros o proyectos de captura cuando se añadan a un ACV.



The screenshot displays the 'Almacenes/Capturas' dataset configuration window. A table lists factors with columns for 'Categoría', 'Nombre', 'Fuente', and 'Descripción'. Below this, the 'Factores de caracterización' dialog box is open, showing a table with columns: 'Nombre', 'Tipo', 'Nº CAS', 'Cantidad', 'Calidad', 'Categoría 1', and 'Categoría 2'. The 'Categoría 2' column is circled in red, showing 'Emissions to air'. Below the table, the 'Añadir/Modificar otros flujos' section is visible, with 'Output' selected in the 'Categoría' dropdown, also circled in red.

### 5.3.4 Grupo Combustibles

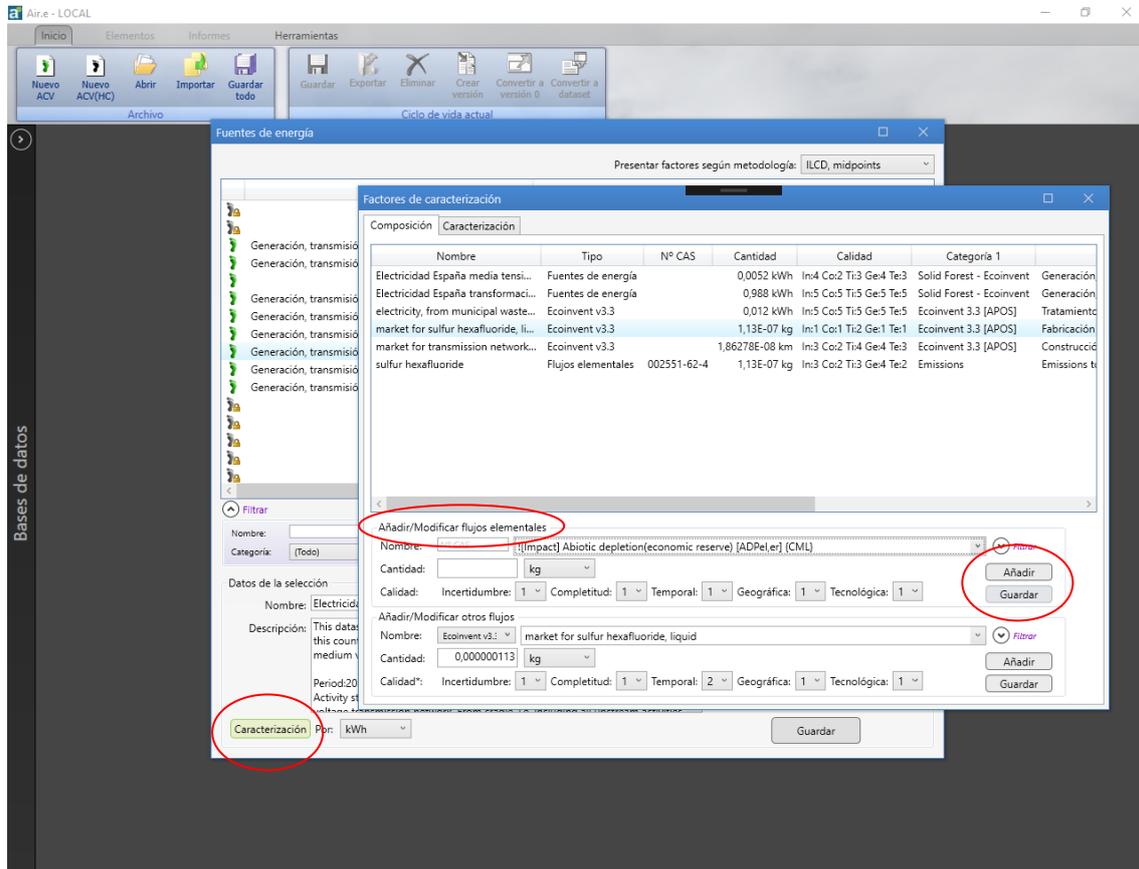
Encontramos en este Grupo Datasets con factores de emisión asociados a la quema de combustibles ya sea emisiones asociadas a la combustión, extracción o producción del combustible. Dependiendo del tipo de unidad a la que referenciamos los factores de emisión del combustible el software nos pedirá que indiquemos la densidad y el poder calorífico del combustible correspondiente.

### 5.3.5 Grupo Flujos elementales

En este grupo se encuentran los registros correspondientes a emisiones (input/output) de elementos químicos que tienen asociadas uno o varios impactos ambientales. Los registros de este tipo no son modificables por el usuario.

El impacto ambiental de cualquier objeto, transporte, residuo, etc. en un ACV es la suma de los impactos ambientales de los flujos elementales que lo componen.

Se pueden añadir nuevos flujos elementales a los Dataset que componen la Base de Datos de Air.e LCA, a no ser que los Dataset sean de tipo ELCD o Ecoinvent ya que estos no son directamente modificables. Para añadir o editar nuevos flujos elementales a los registros de la Base de Datos hay que pulsar el botón “Caracterización” y seleccionando la pestaña “Composición”.



Se pueden añadir flujos elementales a un Elemento de los que componen el ACV que estamos elaborando en la pestaña “Flujos elementales”.

**Corte unión de firmas**

Datos generales		Combustibles	Consumos de energía	Procesos/Servicios				
Usos del terreno		Almacenes/Capturas	Flujos elementales	Documentación				
Nombre	Descripción	Flujo elemental	Cantidad	Para	Asignación	En propiedad	Calidad	Coste
Nuevo		2,3-dimethylbuta-1,3-diene				<input checked="" type="checkbox"/>		00

**Total por U.F.** Water Foot: Aqua azul : 0,00 l. [2,7]

Datos selección

Nombre: Nuevo

Descripción:

Flujo elemental: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene

Cantidad: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene

Para: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene

Calidad\*: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene

Coste: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene

**Total por U.F.** W

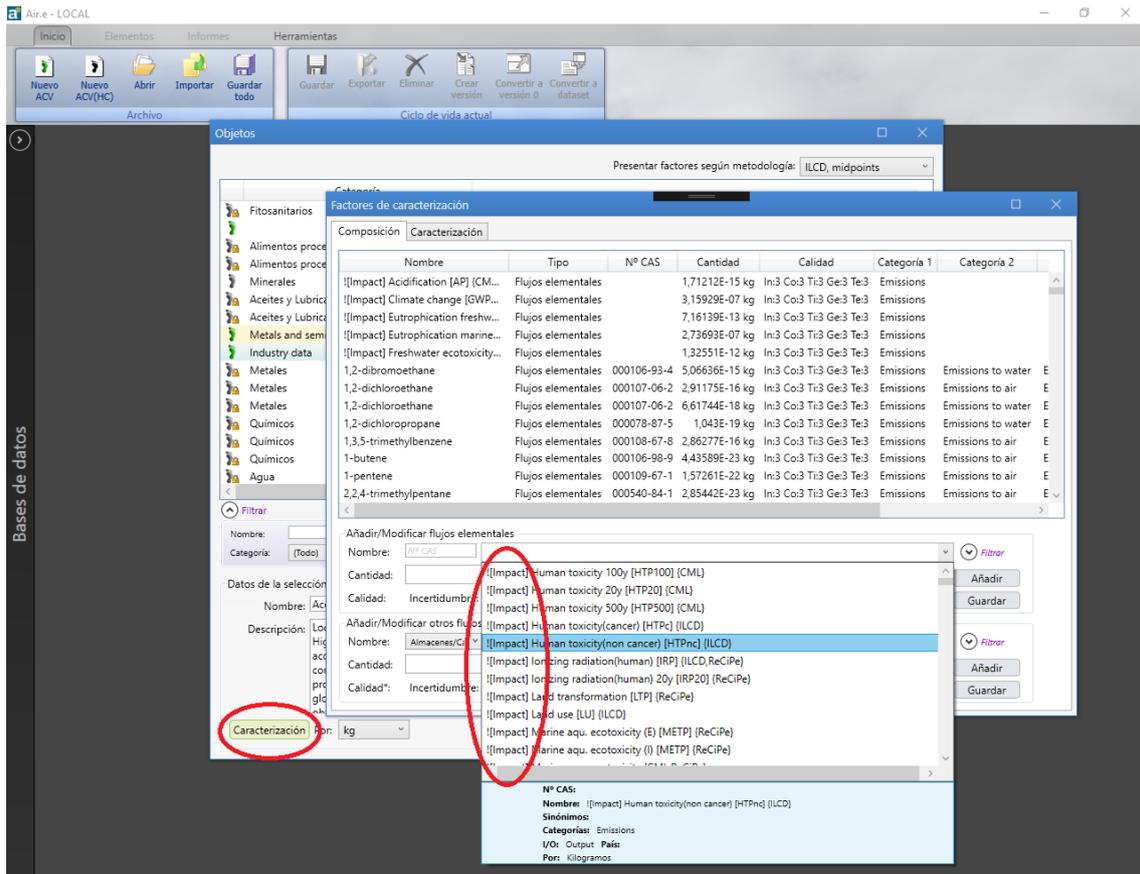
**Total por U.F.** Wat

Nº CAS: 000513-81-5  
 Nombre: 2,3-dimethylbuta-1,3-diene  
 Sinónimos: 1,3-Butadiene, 2,3-dimethyl-;2,3-DIMETHYL-1,3-BUTADIENE;2,3-Dimethyl...

Guardar  
 Aceptar  
 Cancelar

### 5.3.6 Flujos elementales “especiales” para añadir un impacto ambiental a un Dataset

Aparte de los flujos elementales definidos por ILCD, Air.e LCA incluye unos flujos elementales “especiales” que permiten añadir un impacto ambiental concreto a un Dataset. Estos flujos se corresponden a cada una de las categorías de impacto existentes en la aplicación. Estos flujos elementales han sido creados para que sea posible incluir impactos ambientales directos dentro de la composición de los Datasets. Estos flujos pueden identificarse por que incluye el texto “[!impact]” al comienzo del nombre.



### 5.3.7 Grupo Fuentes de energía

En este grupo se encuentran los Dataset asociados a diferentes formas de generación de energía (centrales térmicas, carbón, cogeneración, etc.). Normalmente, los tipos de energía se refieren a la generación de energía eléctrica.

Los consumos energéticos se añaden en Elementos de tipo Proceso en el ACV indicando el tiempo y el consumo.

El tipo de Fuente de energía utilizada en un consumo energético se especifica cuando añadimos consumos energéticos a Elementos de tipo Proceso en un ACV. Estos

Dataset se añaden en la pestaña “*Consumos de energía*” dentro del formulario con los datos del Proceso.

Puede ver y editar las emisiones asociadas al tipo de Fuente de energía pulsando el botón “*Caracterización*”.

En resumen, los Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA tienen asociados flujos elementales y sus impactos ambientales son calculados teniendo en cuenta estos flujos elementales. Puede ver los flujos elementales asociados a cada Dataset seleccionando el registro y pulsando el botón “*Caracterización*”.

### **5.3.8 Grupo Objetos**

Dentro de “*Objetos*” se encuentra información relativa a los impactos ambientales de materiales y materias primas. Estos Dataset tienen sus factores de impacto ambiental que dependen de sus flujos elementales. El usuario puede dar de alta nuevos Dataset en la Base de Datos del software, asignarles flujos elementales para caracterizarlos, y catalogarlos con nombre, descripción y categoría para facilitar su búsqueda.

### **5.3.9 Grupo Procesos/Servicios**

Dentro del Grupo “*Procesos/Servicios*” se encuentra la información relativa a los impactos ambientales asociados a la realización de diversas actividades o trabajos. Estos Dataset tienen flujos elementales que son los que determinan su desempeño ambiental. Podemos encontrar dentro de este Grupo, por ejemplo, los impactos ambientales de actividades agrícolas o industriales en las que se incluyen todos los procesos, materiales y actividades necesarios para llevarlos a cabo. Es posible que encontremos en el Grupo “*Objetos*” y en el Grupo “*Servicios y procesos*” de la Base de Datos de Air.e LCA Dataset correspondientes a conceptos similares, depende del usuario decidir cuál de los Dataset es el que va a utilizar en el ACV.

### **5.3.10 Grupo Residuos**

Incluye registros con los impactos ambientales asociados al tratamiento o a la generación de residuos. Los Dataset de este grupo se pueden añadir a los Elementos de tipo Residuo en el diseño de los ciclos de vida (ACV).

### **5.3.11 Grupo Unidades**

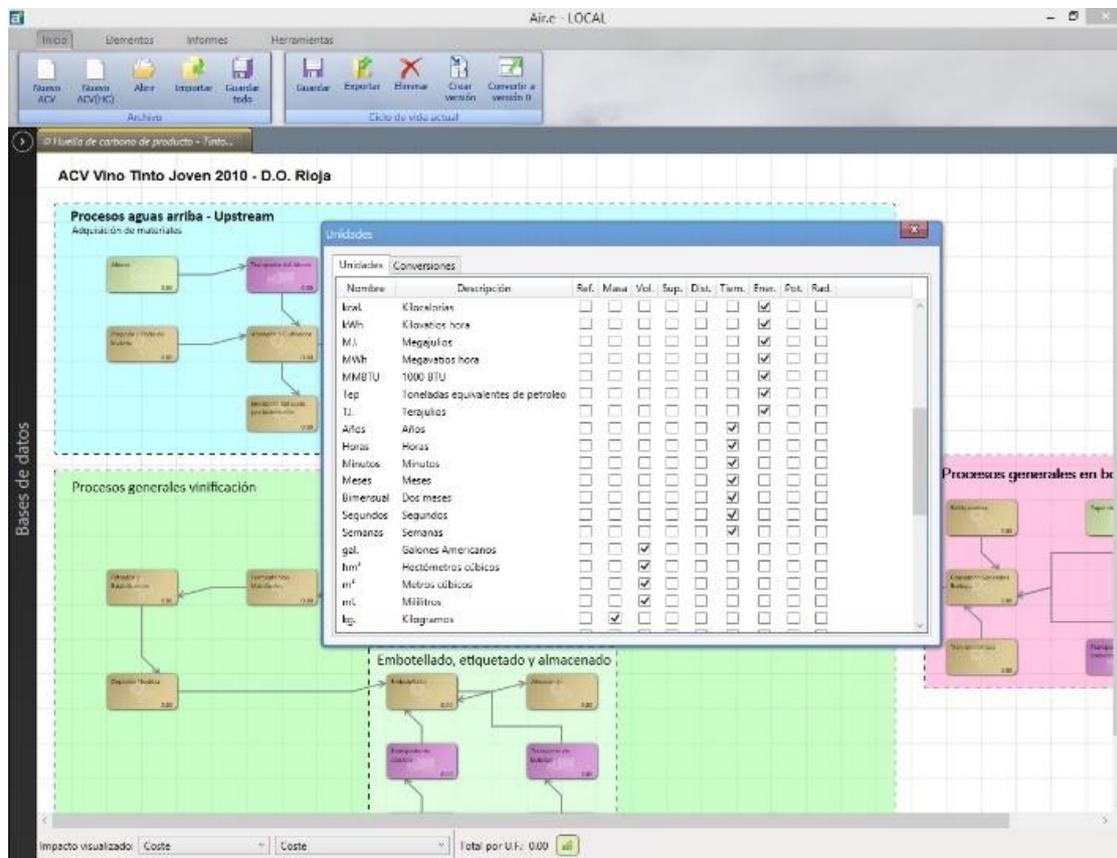
Incluye registros con información sobre todas las unidades estándar de medida: masa, volumen, tiempo, energía, superficie y distancia, existentes en el sistema internacional. Los registros de este grupo no son modificables por el usuario. Cada tipo de unidad (masa, volumen, tiempo, etc.) tiene una unidad de referencia en el sistema. Por ejemplo, en el caso de distancia, la unidad de referencia es el metro.

También se indica en el Grupo “*Unidades*” las equivalencias existentes entre las diferentes unidades estándar, ya sean estas de masa, volumen, distancia, superficie, tiempo o energía. Air.e LCA utiliza esta información para poder realizar conversiones y

cálculos con cantidades referencias en distintas unidades. Estos registros no pueden ser modificados de forma manual por el usuario.

### Unidades de usuario

El usuario puede crear nuevas unidades de medida para utilizarlas en el diseño de ciclos de vida (ver apartado unidades de usuario de este manual). Estas unidades de medida creadas por el usuario para ser utilizadas en un ACV concreto se denominan unidades de usuario. Las unidades de usuario son útiles cuando disponemos de información sobre una actividad que queremos incluir en el ACV pero que no viene referidas a unidades de medida estándar sino a conceptos o parámetros específicos del ACV que estamos elaborando. Cuando creamos una nueva unidad de usuario debemos indicar en el software la relación de equivalencia existente entre la unidad funcional del ACV y la nueva unidad de usuario creada. Esta equivalencia se introduce en la pestaña “Unidades” del formulario con los datos generales del ACV.



The screenshot shows the 'Unidades' dialog box with the following table:

Nombre	Descripción	Ref.	Manu	Vol.	Sup.	Dist.	Tiempo	Eneq.	Dist.	Rad.
lwhl	Kilocalorías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kWh	Kilovatios hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MJ	Megajulios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MWh	Megawatios hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MMBTU	1000 BTU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tep	Toneladas equivalentes de petroleo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l	Terjulios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Años	Años	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horas	Horas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minutos	Minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meses	Meses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bimensual	Dos meses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segundos	Segundos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semanas	Semanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gal.	Galones Americanos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hm³	Hectómetros cúbicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m³	Metros cúbicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ml.	Millilitros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kg.	Kilogramos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.3.12 Grupo Usos del terreno

Incluye registros con factores de emisión debidos a cambios de uso del terreno. En este caso, los factores de impacto ambiental vienen determinados por el país en el que se produce el cambio de uso del terreno y por el uso anterior que tenía el terreno.

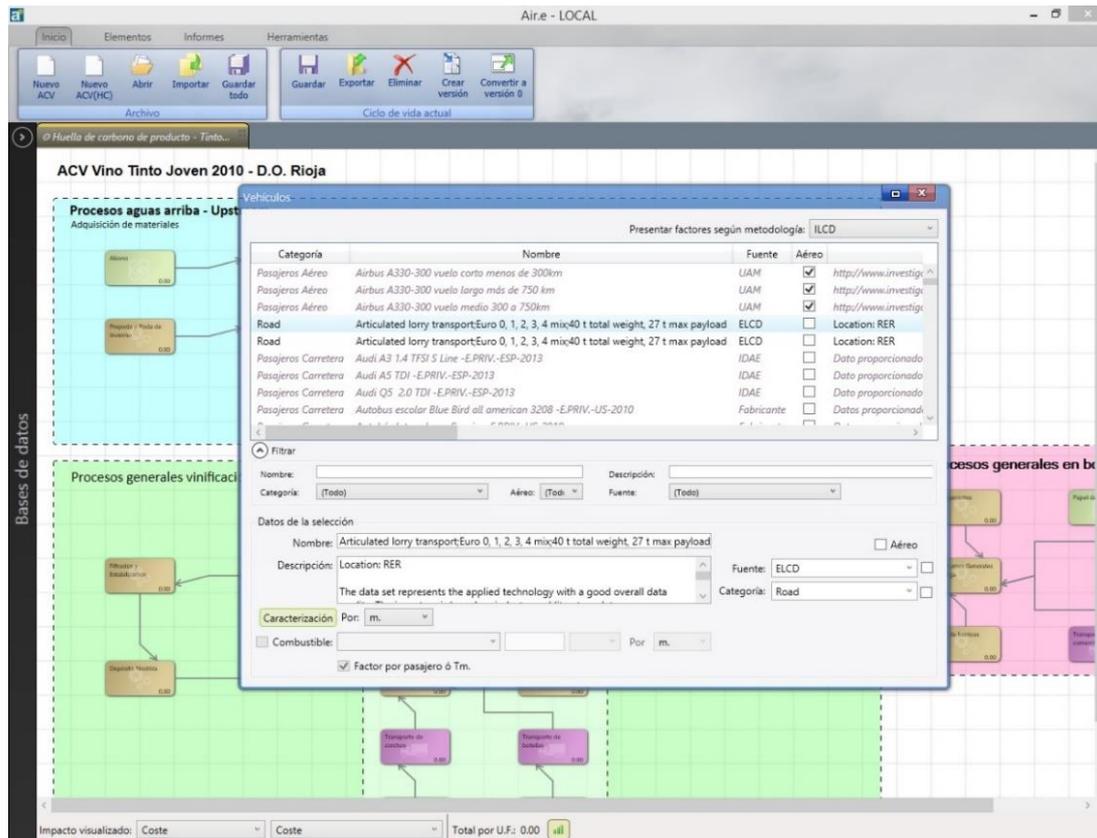
Este tipo de registros se incluyen el Elementos del ACV de tipo Proceso que se refieran a etapas o procesos dentro del ciclo de vida durante las cuales se producen cambios en el uso del terreno.

### 5.3.13 Grupo Vehículos

El usuario encontrará en este Grupo Datasets con factores de impacto ambiental asociados a medios de transporte. En “*Vehículos*” se indica en cada Dataset el tipo de vehículo, su descripción, las emisiones en forma de flujos elementales emitidos por kilómetro recorrido, el consumo, el tipo de combustible y su capacidad del transporte. En los registros de tipo huella de carbono la información de estos registros suele referirse a las emisiones asociadas a la quema del combustible. En los registros de tipo huella ambiental la información ambiental se refiere a la quema del combustible, su fabricación e incluso al uso de la carretera.

En Air.e LCA los impactos ambientales de los Vehículos se pueden indicar por distancia recorrida o por distancia y peso transportados. En el caso de los transportes de pasajeros los impactos ambientales se pueden especificar por distancia y pasajero.

En los Dataset de tipo Vehículos el dato “*tipo de combustible*” se utiliza para calcular los impactos ambientales en caso de que no conozcamos los factores de emisión directos del vehículo. En caso de que no disponga del factor de emisión del vehículo facilitado por el fabricante el usuario puede indicar el tipo de combustible utilizado por el vehículo y la cantidad consumida a los 100 km y Air.e LCA calculará automáticamente los impactos ambientales correspondientes. Para conocer los impactos ambientales a partir del consumo de combustible, en los datos del “*Vehículo*” marque la casilla “*Combustible*” e introduzca el tipo de combustible utilizado por el vehículo y la cantidad consumida. En el caso del cálculo de la huella de carbono se pueden introducir en el Dataset del vehículo directamente las emisiones de los diferentes gases de efecto invernadero pulsando el botón “*Caracterización*” y añadiendo los flujos elementales correspondientes para cada gas emitido por kilómetro recorrido.



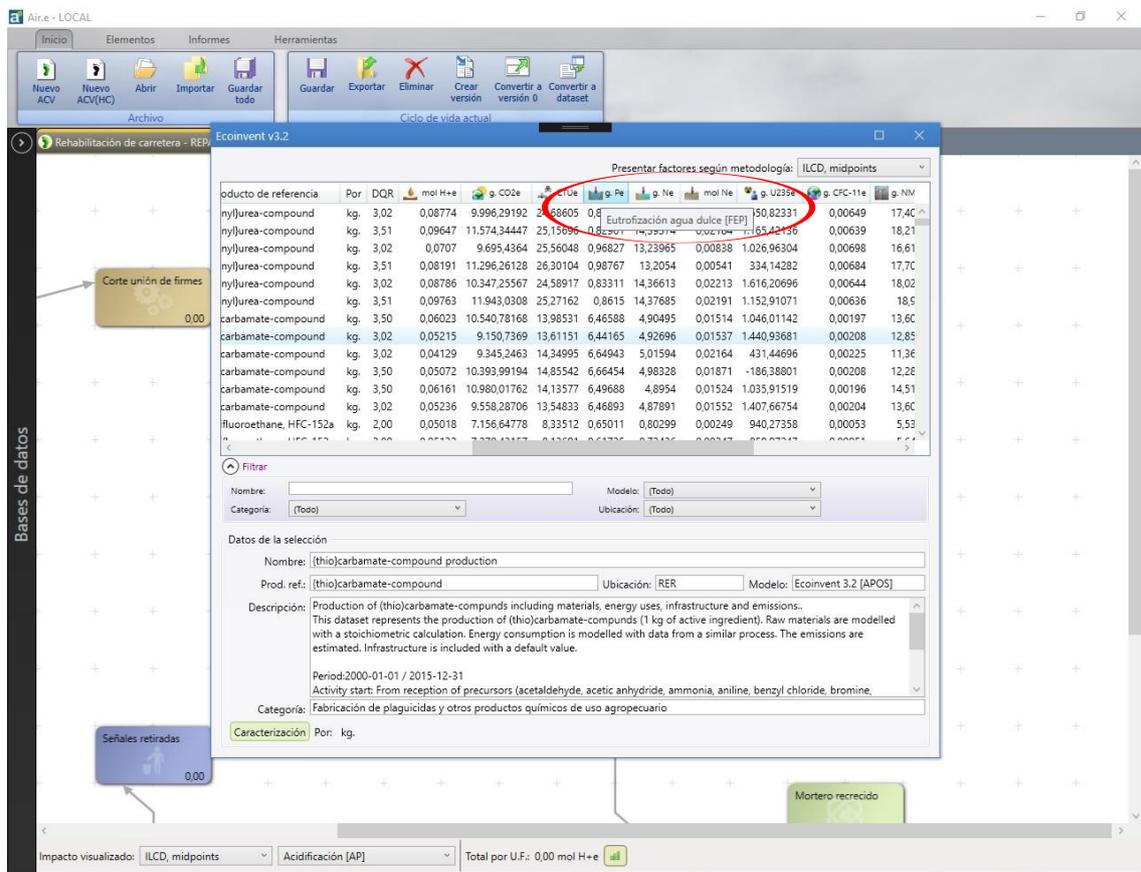
## 5.4 Características de los registros de la Base de Datos

### 5.4.1 Datasets para huella de carbono o para huella ambiental

En la Base de Datos de Air.e LCA los registros de tipo Dataset que tienen una huella negra son aquellos que sólo incluyen información relativa a su impacto sobre el cambio climático. Estos registros sólo pueden ser utilizados en el cálculo de la huella de carbono.

Los registros de tipo Dataset que tienen una huella verde son aquellos que incluyen información sobre todos los impactos ambientales aplicables en cada caso. Estos registros pueden ser utilizados para el cálculo de la huella ambiental, huella de carbono o la elaboración, por ejemplo, de declaraciones ambientales de producto. Las principales fuentes para este tipo de valores son ELCD y Ecoinvent. Hay que tener en cuenta que la información ambiental de los Datasets de huella ambiental suele tener un alcance mayor que los de huella de carbono. Por ejemplo, en el caso de los vehículos los Dataset de huella ambiental incluye los impactos ambientales de la fabricación del vehículo, la combustión de carburante y su extracción. En los registros

para huella de carbono sólo suelen incluirse las emisiones asociadas a la quema del combustible.



### 5.4.2 Registros no modificables

Existen registros en la Base de Datos de Air,e LCA que no pueden ser modificados por el usuario, como, por ejemplo, las unidades estándar de medida y los flujos elementales. Del mismo modo, existen registros de tipo Dataset, por ejemplo los de Ecoinvent o ELCD, que no pueden ser modificados por el usuario. Los registros que no son modificables junto al icono de la huella de color verde o negra, tienen el dibujo de un candado.

Los Dataset de Ecoinvent y ELCD incluidos en la Base de Datos de Air,e LCA no pueden ser directamente modificados por el usuario. Antes de poder modificar un Dataset de este tipo es necesario crear una copia de este pulsando el botón derecho del ratón sobre el registro seleccionado y pulsando la opción “Personalizar en...”. De esta forma crearemos en otra Tabla de Air,e LCA como Objetos, Combustibles, Procesos, etc. una copia editable del Dataset de Ecoinvent o ELCD.

#### Cómo buscar en que ACVs está siendo utilizado un Dataset

Podemos buscar en qué ciclos de vida dentro de Air,e LCA está siendo utilizado un determinado Dataset de la Base de Datos. Para ello pulsamos con el botón derecho del ratón sobre el registro y seleccionamos la opción “Buscar”.

## Descripción de los impactos ambientales

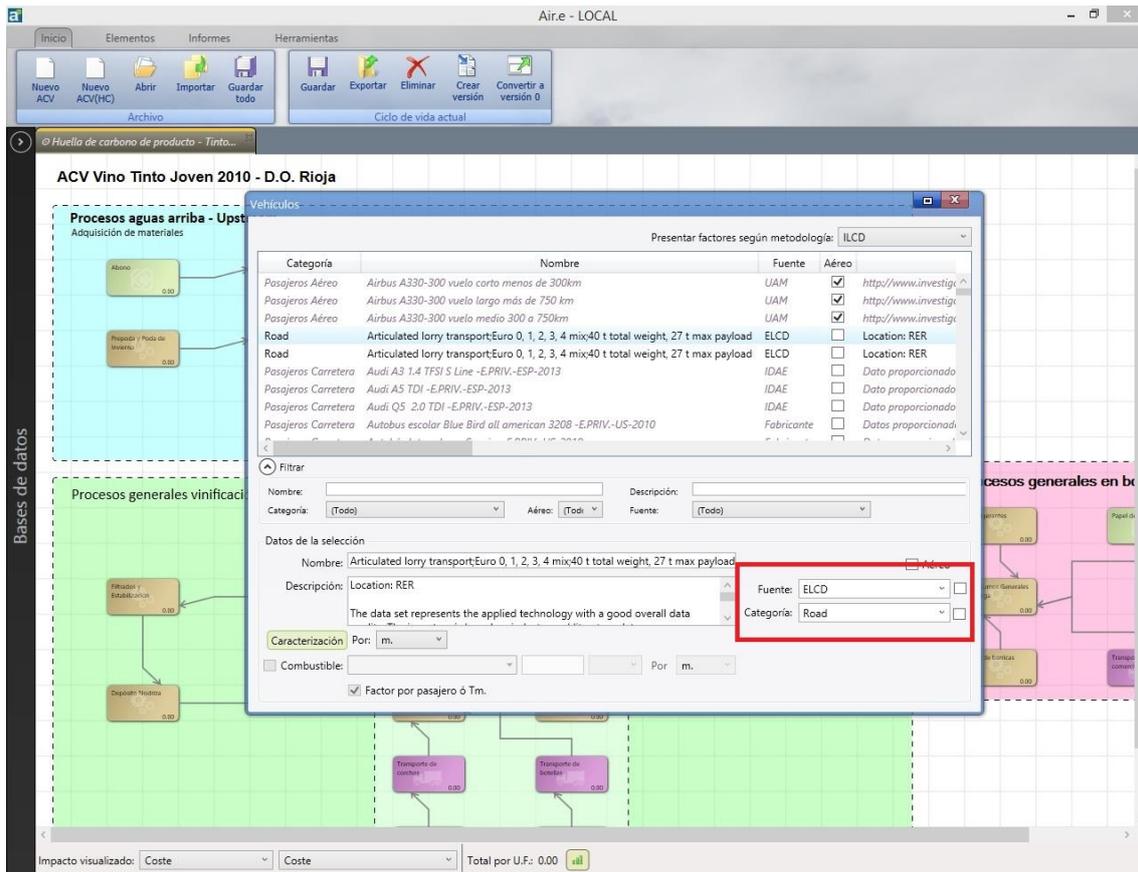
Los valores de los impactos ambientales vienen expresados en la unidad determinada por cada metodología. Si posicionamos el ratón sobre el icono que representa el impacto ambiental, en la columna aparece una descripción más detallada del mismo.

## Fuentes

Los registros de la Base de Datos incluyen el campo “*Fuente*”. Este valor permite identificar de dónde proceden la información ambiental contenida en los mismos. Algunas fuentes internacionales incluidas en Air.e LCA son: ILCD, IPCC, Probas, IDAE, Ecoinvent, etc. Estas fuentes ofrecen datos que son utilizados en los cálculos de la huella ambiental. Otras fuentes como Probas o OECC ofrecen información únicamente sobre cambio climático que sólo es válida para el cálculo de la huella de carbono.

## Cómo crear una nueva Fuente

Puede crear nuevas Fuentes en Air.e LCA. Para ello, cuando este añadiendo un nuevo Dataset a la Base de Datos de Air.e LCA, si la Fuente de la que proviene la información del Dataset no aparece en la lista de Fuentes, escriba su nombre en el cuadro de texto del campo “*Fuente*” y pulse el botón “*Guardar*”. A partir de ese momento, la nueva Fuente estará disponible para poder ser asignada a cualquier otro Dataset.



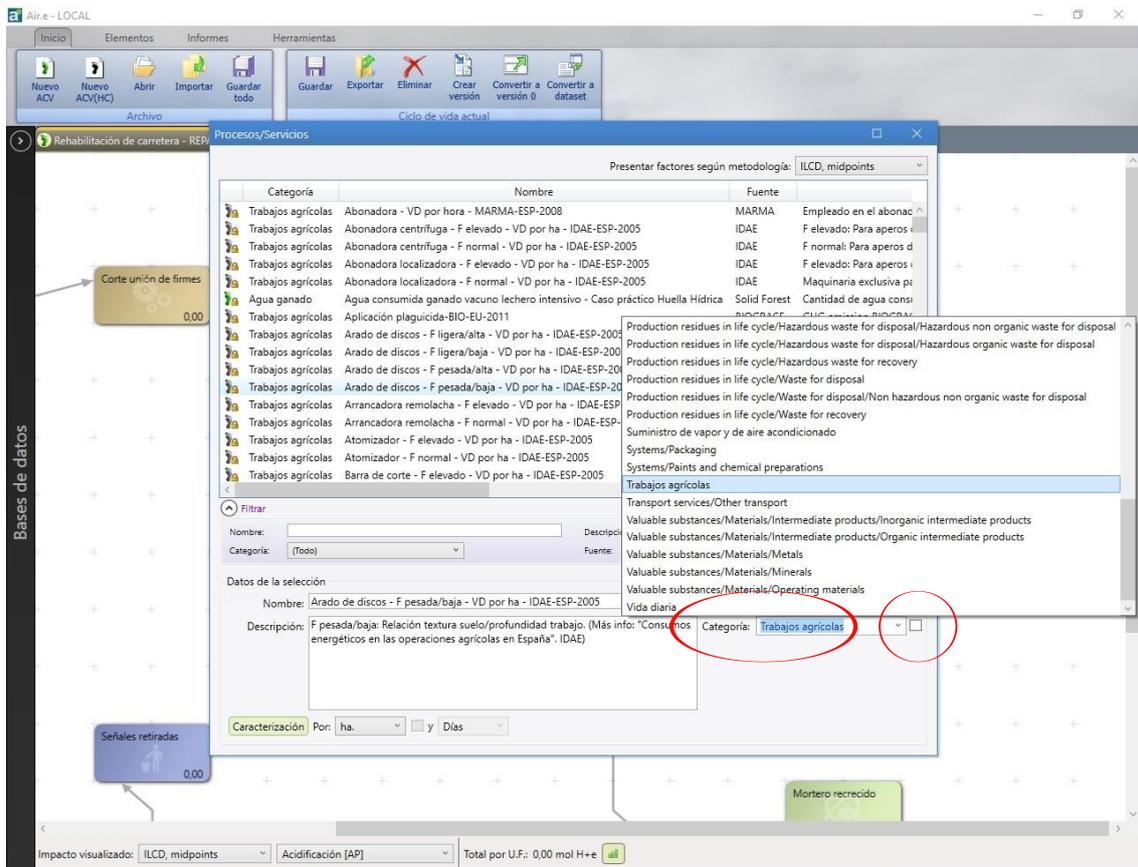
The screenshot displays the 'Vehículos' dialog box within the Air.e LOCAL software. The dialog is titled 'Presentar factores según metodología: ILCD'. It contains a table with columns for 'Categoría', 'Nombre', 'Fuente', and 'Aéreo'. The table lists various vehicle types such as 'Pasajeros Aéreo', 'Road', and 'Pasajeros Carretera'. A red box highlights the 'Fuente' and 'Categoría' fields in the 'Datos de la selección' section, which are set to 'ELCD' and 'Road' respectively. The background shows a process flow diagram for 'ACV Vino Tinto Joven 2010 - D.O. Rioja' with various process boxes and arrows.

### 5.4.3 Categorías

Las Categorías en Air.e LCA ayudan al usuario a buscar Datasets dentro de la Base de Datos del software.

Para facilitar la búsqueda de Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA podemos ordenarlos por Categorías. La asignación de una Categoría puede hacerse para los registros de la Base de Datos correspondientes a Materiales, Vehículos, Procesos/Servicios y Fuentes de energía.

Las categorías asignadas a los Dataset de tipo Ecoinvent o ELCD en Air.e LCA son las mismas que las asignadas en las bases de datos originales. En los registros de tipo Ecoinvent o ELCD las Categorías se encuentran predefinidas y no pueden ser modificadas.



## Cómo crear nuevas Categorías

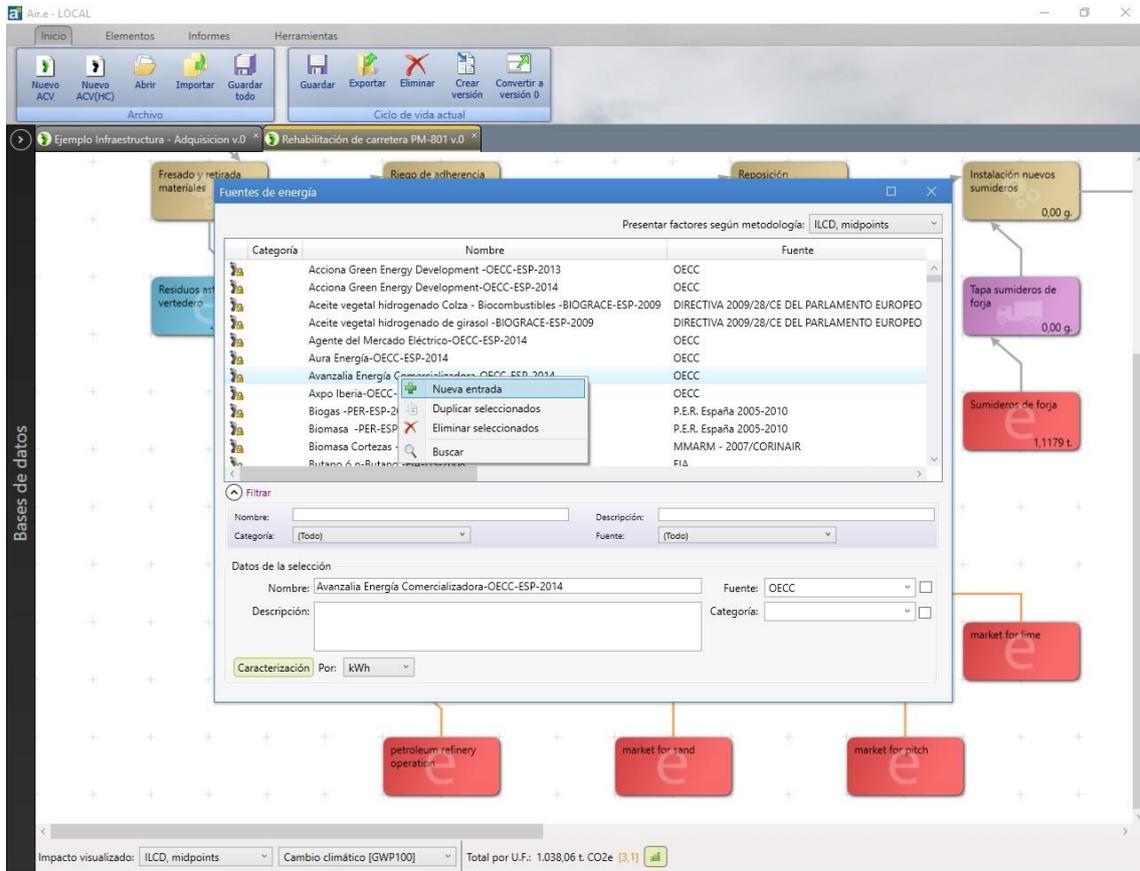
Cuando este añadiendo un nuevo registro a la Base de Datos de Air.e LCA, si la Categoría no aparece en la lista, escriba su nombre en el cuadro de texto del campo “Categoría” y pulse el botón “Guardar”. A partir de ese momento, la nueva Fuente estará disponible para poder ser asignada a cualquier otro material.

## Modificar el nombre de una Categoría

Marque la casilla que se encuentra a la derecha de su nombre y pulse el botón Guardar. Al hacerlo todos los registros de la Base de Datos con esta Categoría serán asignados a la nueva Categoría.

## 5.5 Añadir y editar registros de la Base de Datos

Podemos crear nuevos registros en la Base de Datos del Air.e LCA haciendo click en el Grupo donde deseamos crear el nuevo registro (objetos, procesos/servicios, combustibles, etc.) y pulsando el botón derecho del ratón. Seleccionamos la opción del menú “Nueva entrada”. A partir de aquí tendremos que introducir toda la información solicitada en el formulario: nombre, categoría, descripción, flujos elementales asociados al Dataset, caracterización, etc.

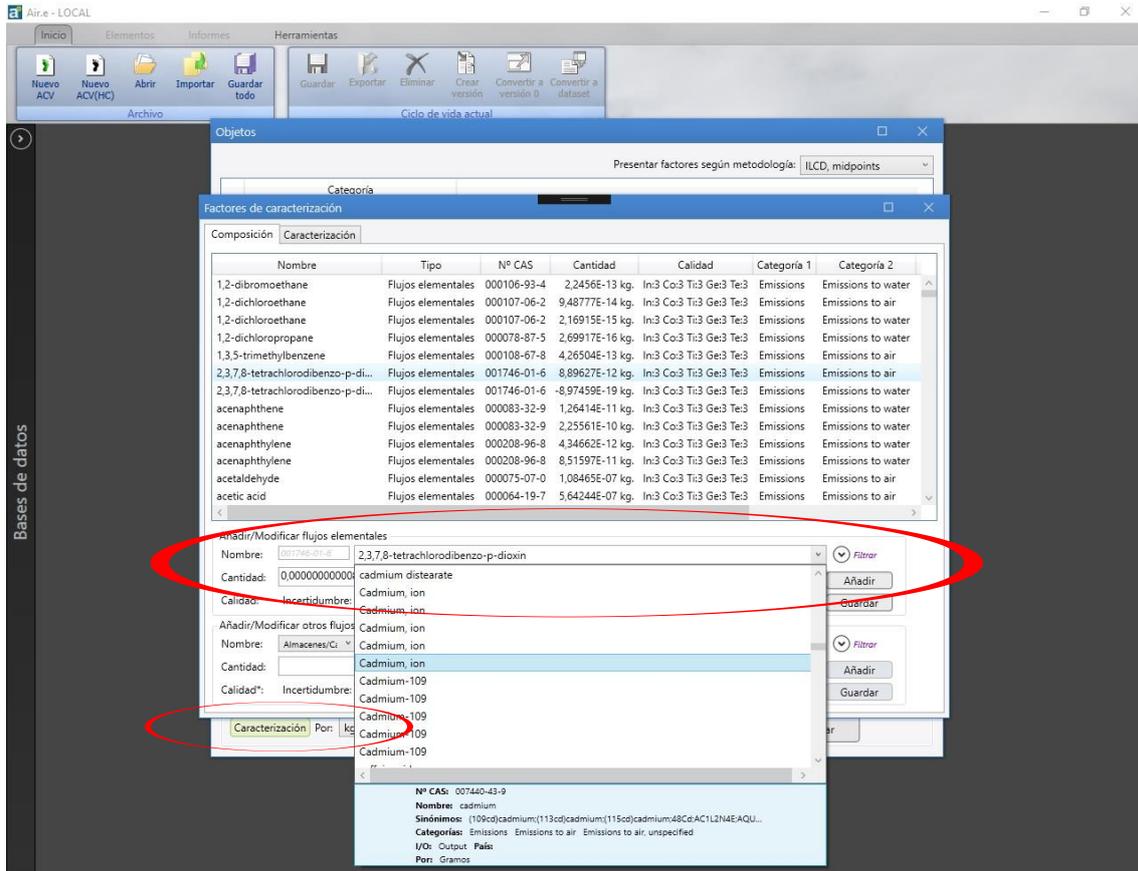


También podemos duplicar registros existentes en la Base de Datos del Air.e LCA y modificar la copia para adaptarla a nuestras necesidades.

Otra posibilidad es convertir los resultados obtenidos al realizar un ACV en un nuevo Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA. Esta opción se describe más adelante en este manual de usuario.

Los nuevos registros creados o editados aparecerán en la Base de Datos en el Grupo correspondiente para ser utilizados a partir de ese momento en cualquier proyecto de ACV en Air.e LCA.

Podemos cambiar la caracterización de los Dataset añadiendo flujos elementales desde el botón “Caracterización”. En la pestaña “Composición” podemos Añadir o modificar los flujos elementales que componen el Dataset.



## Flujos elementales “especiales” para añadir impactos ambientales de forma directa a los Dataset

Aparte de los flujos elementales definidos por las metodologías de cálculo, Air.e LCA incorpora unos flujos elementales “especiales”. Estos flujos se corresponden a cada una de las categorías de impacto disponible en la aplicación, para que sea posible incluir impactos directos dentro de la composición de los Datasets. Están indicados con el texto “*![[impact]]*” al comienzo del nombre.

### 5.5.1 Ejemplo de cómo crear un nuevo Dataset

Supongamos que necesitamos un Dataset correspondiente a un material o proceso que aparece en el ACV que estamos diseñando o que vamos a utilizar en nuestros proyectos de análisis y que no existe en la Base de Datos de Air.e LCA.

Lo primero que tenemos que identificar son los flujos elementales o emisiones asociados al ciclo de vida del elemento que vamos a crear, teniendo en cuenta que esta información debe provenir de una fuente útil, representativa y de confianza.

En este ejemplo, crearemos un nuevo Dataset, de tipo “Transporte” que, para simplificar, tendrá sólo información sobre el impacto cambio climático, por lo que únicamente será válido para proyectos de Huella de Carbono. Si queremos crear un Dataset con información sobre más tipos de impactos ambientales, el procedimiento es similar, pero deberemos incluir todos los flujos elementales que caractericen al

elemento. En nuestro ejemplo para huella de carbono sólo introduciremos los flujos elementales referidos a los Gases de Efecto Invernadero.

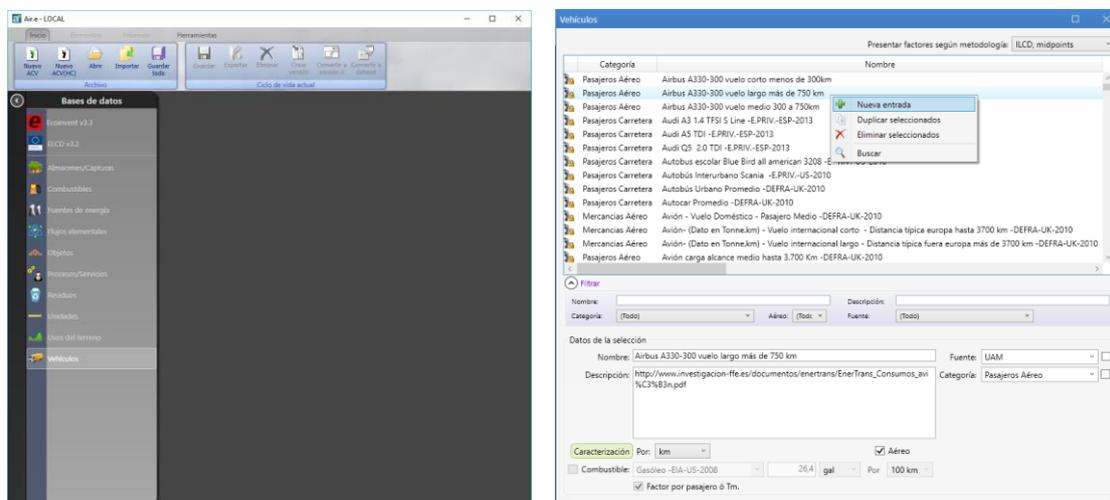
El elemento que queremos introducir es un “Transporte en camión refrigerado promedio, con carga promedio”, y la información de su desempeño ambiental se encuentra en el documento “UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting, 2016 v1.0”, donde se nos indican las siguientes emisiones:

CO<sub>2</sub>: 1,06320410748211 kg/km

CH<sub>4</sub>: 0,0000116 kg/km

N<sub>2</sub>O: 0,00003473154362 kg/km

El primer paso será abrir el Grupo de la Base de Datos donde queremos crear el Dataset, en nuestro ejemplo en el Grupo “Vehículos”.



Una vez abierta el Grupo, tendremos hacer clic derecho en cualquier parte de la lista de vehículos disponibles y seleccionar “Nueva entrada”.

Se creará un registro vacío con el nombre “Nuevo vehículo” en el que deberemos cumplimentar todos los campos descriptivos:

**Nombre:** Escribiremos un nombre con el suficiente detalle como para que nos permita identificar el Dataset fácilmente posteriormente. Es útil incluir datos como el año y la fuente. En este ejemplo vamos a elegir como nombre “Camión refrigerado promedio con carga media – DEFRA – UK – 2016”

**Descripción:** Este campo está abierto a textos más largos y nos permite incluir información que no caben en el nombre pero que es de utilidad, por ejemplo una descripción completa del alcance del Dataset, la utilidad, el producto o proceso de referencia, un enlace a la fuente original, que impactos se incluyen si no se incluyen todos, y en general cualquier dato que consideremos importante.

**Fuente:** Podemos seleccionar una Fuente de la lista desplegable, o si la fuente de donde procede la información ambiental no está en la lista de Fuentes, crear una nueva simplemente escribiendo el nombre de la nueva Fuente en el cuadro correspondiente. Esta nueva fuente se añadirá a la lista de Fuentes al guardar el nuevo Dataset.

**Categoría:** Igual que con la fuente, podemos seleccionar una categoría de la lista o añadir una nueva.

**Por:** La unidad de medida a la que se refiere el dato, en nuestro caso la unidad es el kilómetro “km”. Es muy importante indicar la unidad, si no, todos los resultados de los impactos ambientales obtenidos al utilizar este Dataset en los ACVs serán incorrectos.

**Aéreo:** Marcaremos esta casilla si el transporte es aéreo. Esto hará que los informes de resultados sean diferentes, adecuados a normativa. En nuestro ejemplo no marcamos esta casilla.

**Combustible:** Si nuestro transporte viene caracterizado, en lugar de en emisiones por distancia o carga, por la cantidad de combustible consumido marcamos esta casilla e indicaremos el consumo cada 100 km. En nuestro ejemplo no marcamos esta casilla.

**Factor por pasajero o Tm:** Si nuestros datos de consumo son por distancia y carga (por ejemplo emisiones por tonelada-kilómetro o por pasajero-kilómetro) marcamos esta casilla. En nuestro ejemplo no marcamos esta casilla.

The screenshot shows the 'Vehículos' application window. At the top, there's a dropdown for 'Presentar factores según metodología:' set to 'ILCD, midpoints'. Below is a list of vehicle categories with columns for 'Categoría' and 'Nombre'. The list includes items like '\*Nuevo vehículo', 'Pasajeros Aéreo' (Airbus A330-300), and 'Pasajeros Carretera' (Audi A3, Audi A5, Audi Q5, etc.).

Below the list is a 'Filtrar' section with input fields for 'Nombre:', 'Descripción:', and dropdowns for 'Categoría:', 'Aéreo:', and 'Fuente:'.

The 'Datos de la selección' section shows the selected dataset:
 

- Nombre: Camión refrigerado promedio con carga media – DEFRA – UK – 2016
- Fuente: DEFRA
- Descripción: Emisiones de transporte en un camión refrigerado tipo promedio, con carga promedio, procedente del documento "UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting, 201,6 v1.0". SOLO SE MODELIZAN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.
- Categoría: Mercancías Carretera

At the bottom, there are configuration options:
 

- Caracterización Por: km
- Aéreo
- Combustible: Gasóleo -EIA-US-2008, 26,4 gal, Por 100 km
- Factor por pasajero ó Tm.

A 'Guardar' button is located at the bottom right of the configuration area.

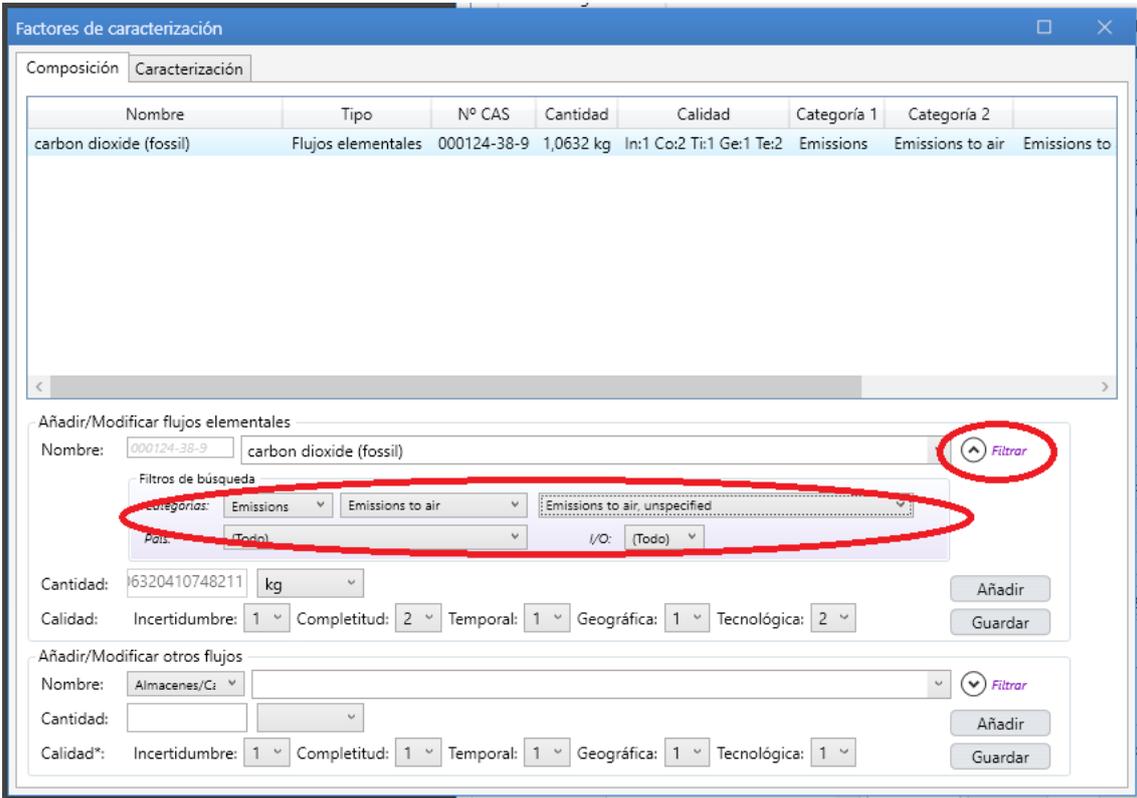
Una vez incorporados todos los datos descriptivos del Dataset podemos guardarlo pulsando el botón “Guardar”, o proceder directamente a indicar la caracterización del Dataset donde se especifican los flujos elementales emitidos.

Para comenzar a caracterizar el elemento pulsaremos el botón verde “Caracterización”.

El primer flujo elemental que vamos a añadir es el CO<sub>2</sub>. Air.e LCA incluye más de 40.000 flujos elementales, por lo que para facilitar la búsqueda del CO<sub>2</sub> nos será útil desplegar los filtros de búsqueda (marcando la flecha “v” como vemos en la imagen siguiente). Con los filtros desplegados, podemos seleccionar la categoría del flujo que vamos a incluir, en nuestro caso el CO<sub>2</sub> como gas de efecto invernadero, por lo que su categoría será:

Emissions – Emissions to air – Emissions to air, unspecified

Una vez seleccionados estos filtros de búsqueda, en el listado de flujos elementales disponibles, en el campo “Nombre”, aparecen sólo los elementos que cumplen las condiciones indicadas en los filtros. Escribiendo en el campo Nombre la palabra “carbon”, aparecerán los flujos elementales que incluyan ese texto y cumplan los filtros. De ellos, el que representa las emisiones de un vehículo diesel es el que se denomina “carbono dioxid (fossil).



Factores de caracterización

Composición **Caracterización**

Nombre	Tipo	Nº CAS	Cantidad	Calidad	Categoría 1	Categoría 2
carbon dioxide (fossil)	Flujos elementales	000124-38-9	1,0632 kg	In:1 Co:2 Ti:1 Ge:1 Te:2	Emissions	Emissions to air

Añadir/Modificar flujos elementales

Nombre: 000124-38-9 carbon dioxide (fossil) Filtrar

Filtros de búsqueda

Categorías: Emissions Emissions to air Emissions to air, unspecified

País: (Todo) /O: (Todo)

Cantidad: 1,06320410748211 kg

Calidad: Incertidumbre: 1 Completitud: 2 Temporal: 1 Geográfica: 1 Tecnológica: 2

Añadir Guardar

Añadir/Modificar otros flujos

Nombre: Almacenes/Ci Filtrar

Cantidad:

Calidad\*: Incertidumbre: 1 Completitud: 1 Temporal: 1 Geográfica: 1 Tecnológica: 1

Añadir Guardar

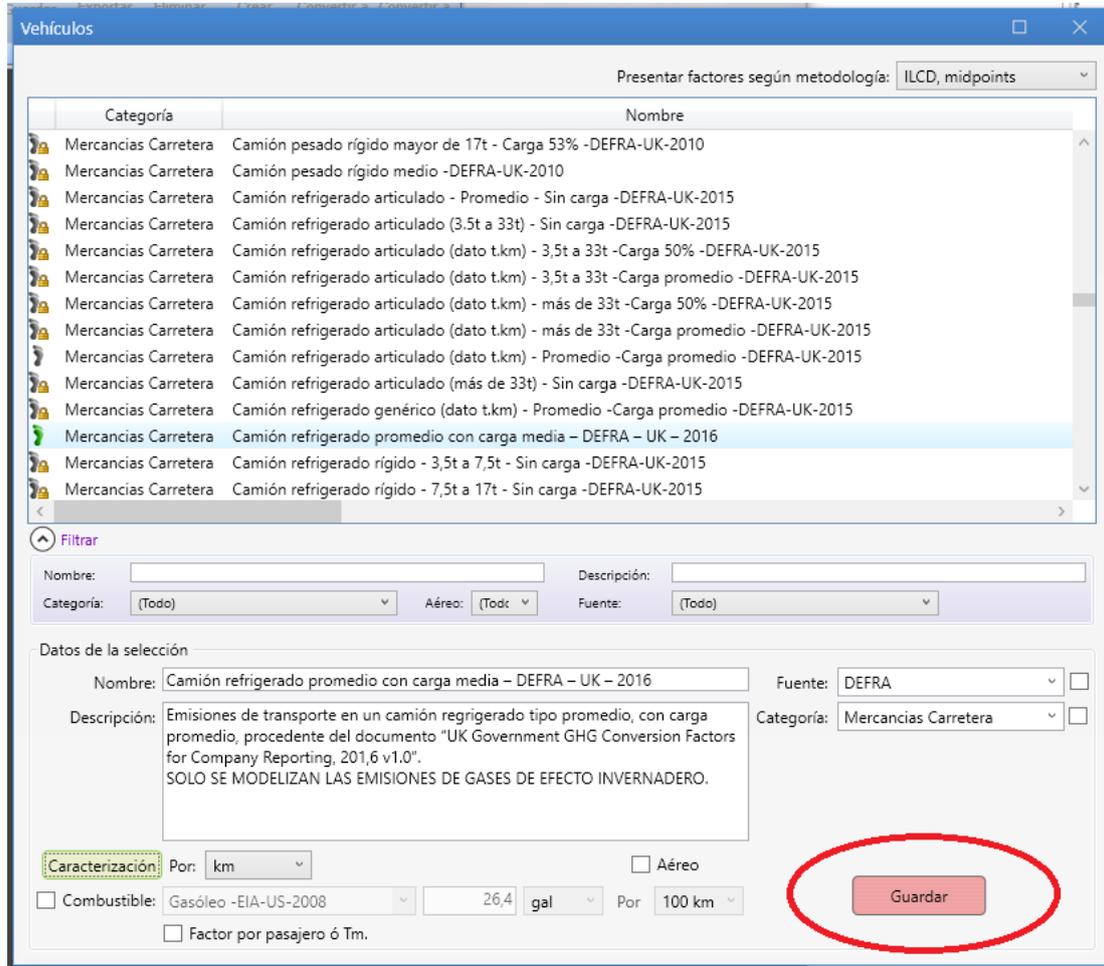
Una vez seleccionado “carbon dioxide (fossil)”, deberemos incluir la cantidad en el campo correspondiente (1,06320410748211 kg), indicar la calidad del dato (1 mayor calidad, 5 peor calidad), y pulsar el botón “Añadir”.

Realizaremos el mismo procedimiento para todos los flujos elementales que queremos añadir, en nuestro caso “methane (fossil)” y “nitrous oxide”

**IMPORTANTE:** Recuerda que debes pulsar el botón “Añadir” cuando incorpores un nuevo dato, no el botón “Guardar”, que sobrescribirá el flujo que estás editando.

Una vez añadidos todos los flujos elementales, podemos comprobar los datos seleccionando la pestaña “Caracterización”, donde veremos los resultados de los impactos según las diferentes metodologías, o bien cerrar la ventana y volver a la lista de vehículos.

Veremos en la ventana con los datos del Dataset que el botón “*Guardar*” está en rojo. Debemos pulsarlo para que los cambios queden almacenado.



Una vez guardado el Dataset ya podemos ver en esa misma ventada los impactos del nuevo elemento, que en este caso sólo serán sobre el cambio climático.

Vehículos										
Presentar factores según metodología: IPCC 2007										
Categoría	Nombre	Fuente	Aéreo	Descripción	Por	Combustible	Consumo	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub> e
Mercancías Carretera	Camión pesado rígido mayor de 17t - Carga 53% -DEFRA-UK-2010	DEFRA	<input type="checkbox"/>	http://arch	km		2,67	1,18533	1,18533	1,18533
Mercancías Carretera	Camión pesado rígido medio -DEFRA-UK-2010	DEFRA	<input type="checkbox"/>	http://arch	km		2,67	0,99887	0,99887	0,99887
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado - Promedio - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,87176	0,87195	0,86683
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (3.5t a 33t) - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,79525	0,79542	0,79109
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - 3.5t a 33t -Carga 50% -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,16562	0,16565	0,16492
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - más de 33t -Carga promedio -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,15577	0,15581	0,15511
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - más de 33t -Carga 50% -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,11593	0,11595	0,1154
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - más de 33t -Carga promedio -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,09469	0,09471	0,09429
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - Promedio -Carga promedio -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,10038	0,10039	0,09996
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (más de 33t) - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,80275	0,80295	0,79769
Mercancías Carretera	Camión refrigerado articulado (dato tikm) - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km y Paj ó t.		2,00	0,13333	0,13334	0,1324
Mercancías Carretera	Camión refrigerado promedio con carga media - DEFRA - UK - 2016	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Emissiones	km		1,00	1,07384	1,07459	1,06865
Mercancías Carretera	Camión refrigerado rígido - 3.5t a 7.5t - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,62463	0,62474	0,62183
Mercancías Carretera	Camión refrigerado rígido - 7.5t a 17t - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,74178	0,74192	0,73836
Mercancías Carretera	Camión refrigerado rígido - más de 17t - Sin carga -DEFRA-UK-2015	DEFRA	<input type="checkbox"/>	Factor de e	km		2,00	0,94044	0,94065	0,93551

El nuevo Dataset ya está listo para ser utilizado en cualquier ACV.

## 5.5.2 La unidad de medida "Unidad"

Cuando se da de alta un nuevo Dataset en el Grupo Objetos en la Base de Datos de Air.e LCA, podemos especificar sus impactos ambientales en relación a cualquiera de las unidades de medida estándar (masa, volumen, peso, etc.), pero también por "unidad" del Objeto, independientemente de su masa o volumen. Esto se hace en la campo "Para" que aparece en los formularios de Air,e LCA junto a los campos en los que podemos introducir una cantidad.

Se ha creado en Air.e LCA un tipo de unidad especial denominada "Unidad". Este tipo de unida es útil porque, en muchos casos, los factores de emisión de componentes y materiales no se encuentran especificados en masa o volumen, sino que se definen por unidad de dicho componenete o material.

The screenshot shows the SolidForest software interface. A window titled 'Zoonosanitarios y detergentes' is open, displaying a table with the following data:

Nombre	Descripción	
Jabón limpieza	se utilizan 15 kilos dejabón al año para la limpieza de las naves en las paradas sanitarias.	Jabón - Desde

Below the table, the 'Total por U.F.' is shown as  $1,229E-07$  mol H+e [2,8]. The 'Datos selección' section includes:

- Nombre: Jabón limpieza
- Descripción: se utilizan 15 kilos dejabón al año para la limpieza de las naves en las paradas sanitarias.
- Dataset: Jabón - Desde Ecoinvent: soap production
- Cantidad: 15 kg
- Para: 1
- U.Func.: **U.Func.** (highlighted in a red circle)
- Costes adicionales: Cerdo
- Total por U.F.:  $1,229E-07$  mol H+e [2,8]

The background shows a flowchart with nodes like 'Lechones' (0.00554), 'Casáveres' (-0.00019), and 'Came de cerdo' (-0.0381). The interface also includes a menu bar (Inicio, Elementos, Informes, Herramientas) and a toolbar with icons for file operations.

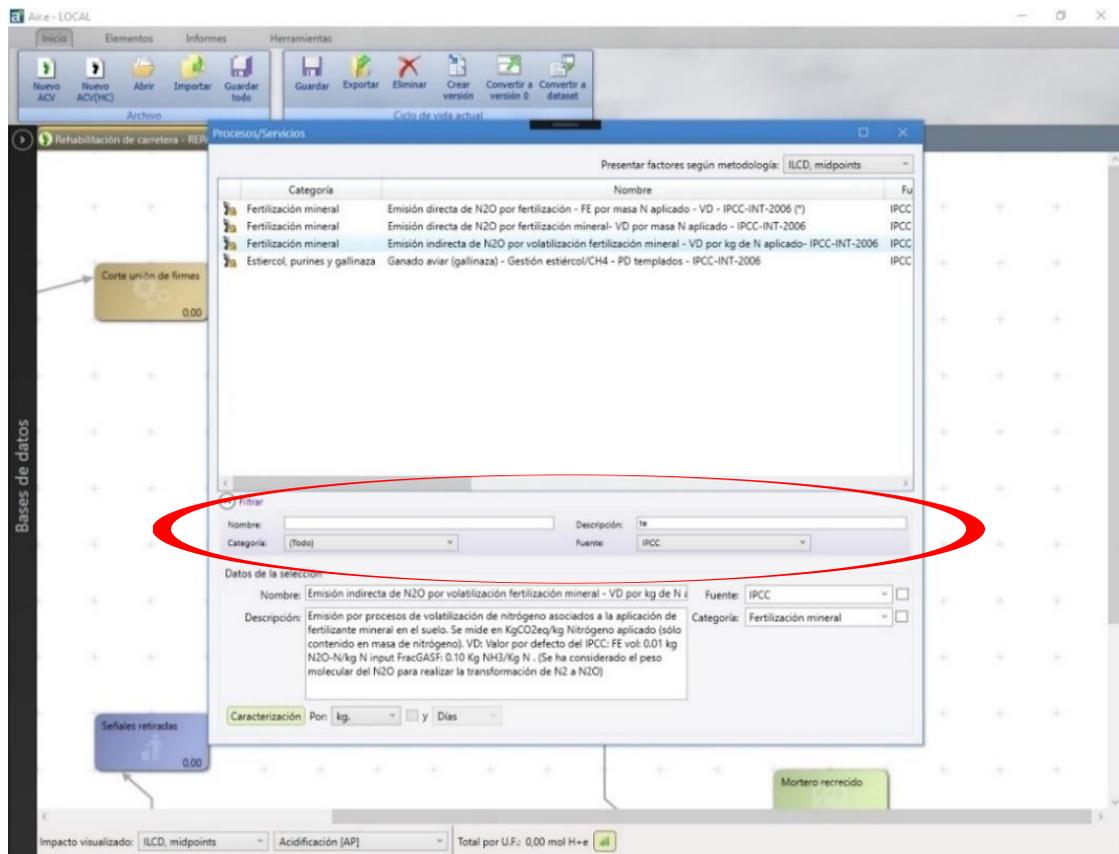
### 5.5.3 Convertir una EPD en un Datasets de Air.e LCA

Aparte de los flujos elementales definidos por las metodologías de cálculo, Air.e LCA incorpora unos flujos elementales “especiales”. Estos flujos se corresponden a cada una de las categorías de impacto ambiental disponible en la aplicación. Estos Flujos Elementales permiten que sea posible incluir impactos ambientales de forma directa dentro de la composición de los Datasets. Estos flujos elementales se identifican con el texto “![impact]” al comienzo de su nombre.

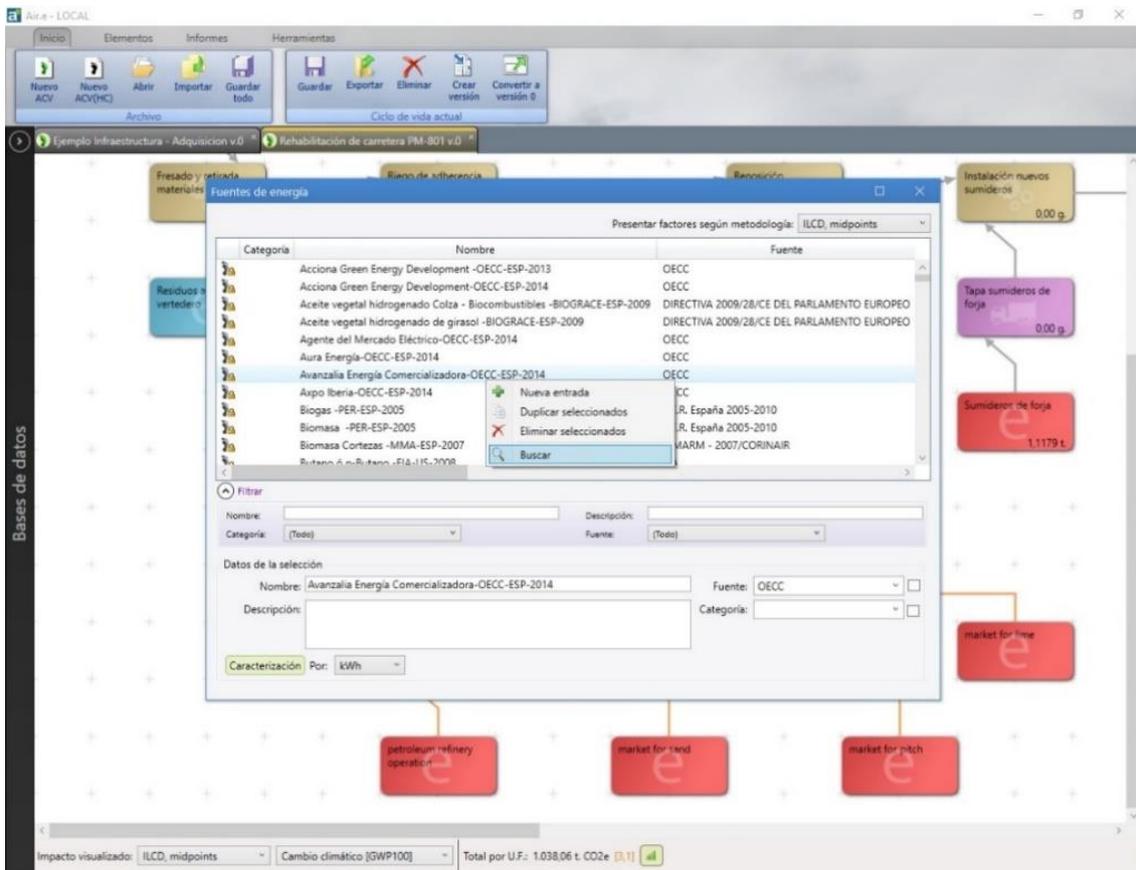
Añadiendo directamente impactos ambientales a un nuevo Dataset podremos crear, a partir de una Declaración Ambiental de Producto o cualquier otro estudio en el que se nos informe de los impactos ambientales asociados a un material, producto o servicio, nuevos elementos en Air.e LCA. Cuando creamos un Dataset de esta manera no podemos diferenciar qué sustancias o Flujos Elementales son los que provocan los impactos ambientales.

## 5.6 Buscar registros en la Base de Datos

Debido a la gran cantidad de registros que componen la Base de Datos de Air.e LCA es importante disponer de herramientas de búsqueda. Cuando abramos un Grupo de la Base de Datos de Air.e LCA encontraremos bajo la lista de registros una serie de campos de texto y desplegables dentro de un recuadro llamado *“Filtrar”*. Utilizando estos campos es donde podemos indicar los criterios de búsqueda. De este modo podemos filtrar registros por nombre, descripción, fuente o categoría.



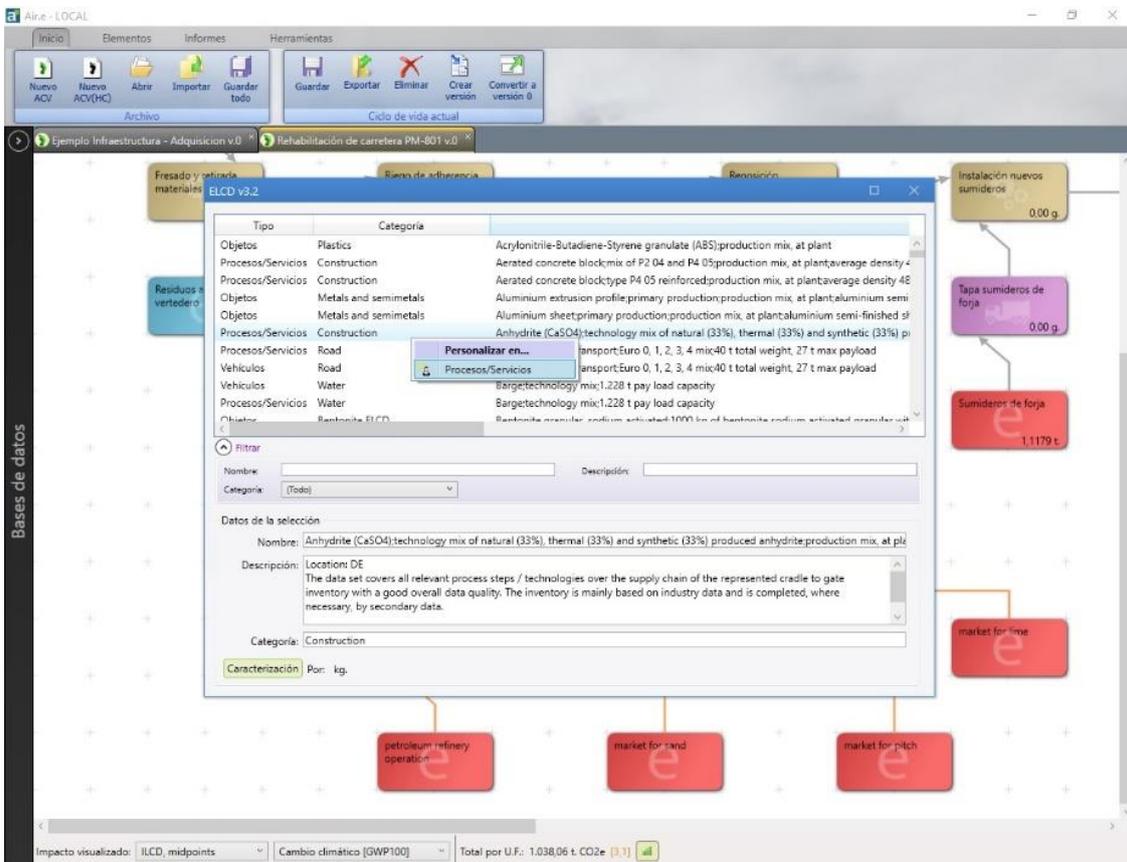
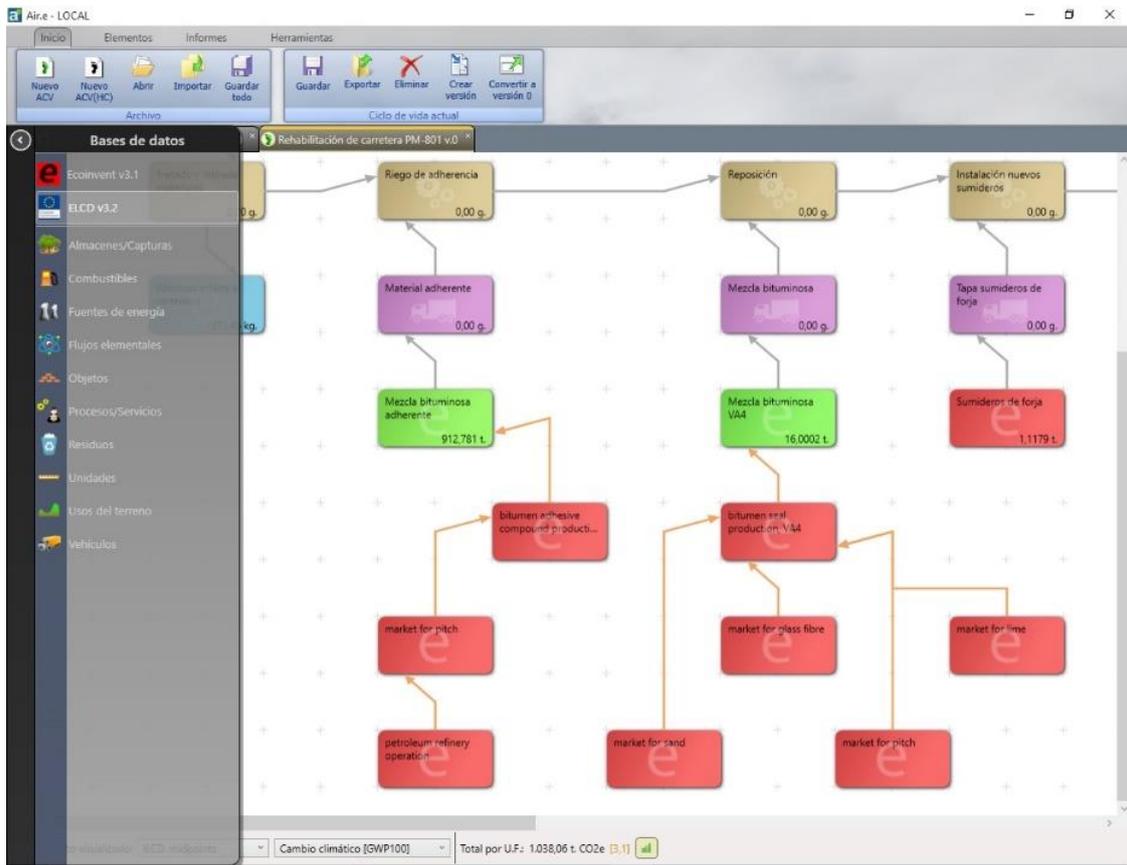
También podemos buscar en qué ciclos de vida dentro de Air.e LCA está siendo utilizado un Dataset de la Base de Datos. Para ello pulsamos con el botón derecho del ratón sobre el registro y seleccionamos la opción *“Buscar”*.



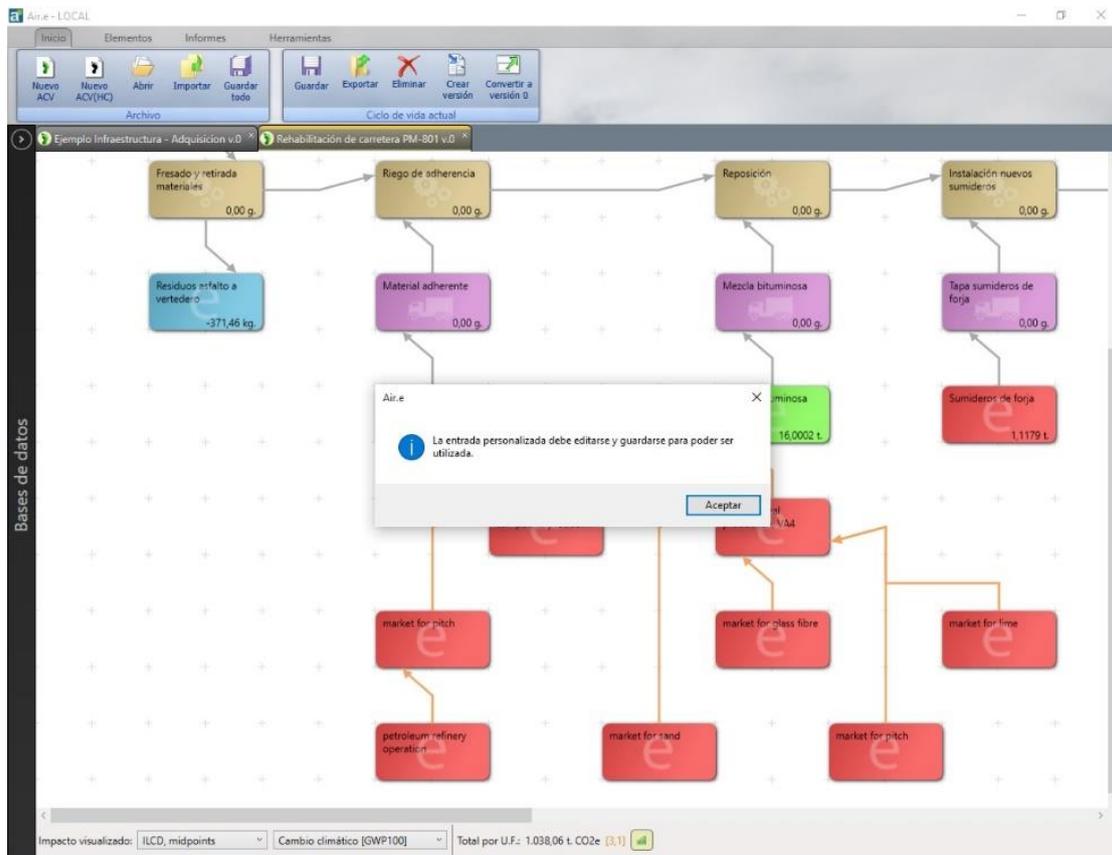
## 5.7 Cómo utilizar Datasets de ELCD

La base de datos ELCD creada por la Comisión Europea está incluida en la Base de Datos de Air.e LCA.

Originalmente la información incluida en los Dataset de ELCD no está completa debido a la existencia de los denominados “flujos fantasmas”. En este tipo de Dataset anidados no se indica la cantidad, a la espera de que sea el usuario el que los caracterice. Para solucionar este problema y poder incluir Dataset procedentes de ELCD en el diseño de un ACV en Air.e LCA es necesario que, antes de utilizarlos, los usuarios los revisen y personalicen. Para ello, desde la categoría ELCD en la Base de Datos de Air.e LCA, busque el Dataset que desea utilizar y pulse el botón derecho del ratón. Seleccione la opción “*Personalizar en...*” Esto creará una copia del Dataset en el Grupo que haya elegido (Procesos, Objetos, Consumos Energéticos, Combustibles o Vehículos). Sobre esta copia del Dataset podrá realizar las modificaciones necesarias sobre los “flujos fantasma” para que el Dataset esté completo y pueda utilizarse en el diseño de ciclos de vida.



Al seleccionar la opción *“Personalizar en...”* aparecerá un mensaje de aviso indicándole que es preciso que personalice el registro antes de utilizarlo revisando los Dataset de tipo proceso y residuo que contenga.



Al pulsar el botón *“Aceptar”* se creará un nuevo Dataset en el Grupo *“Procesos/Servicios”*. El registro tendrá el mismo nombre que en ELCD añadiéndose el carácter # al comienzo del nombre y con el dibujo de una hoja de papel y un lápiz a su lado.

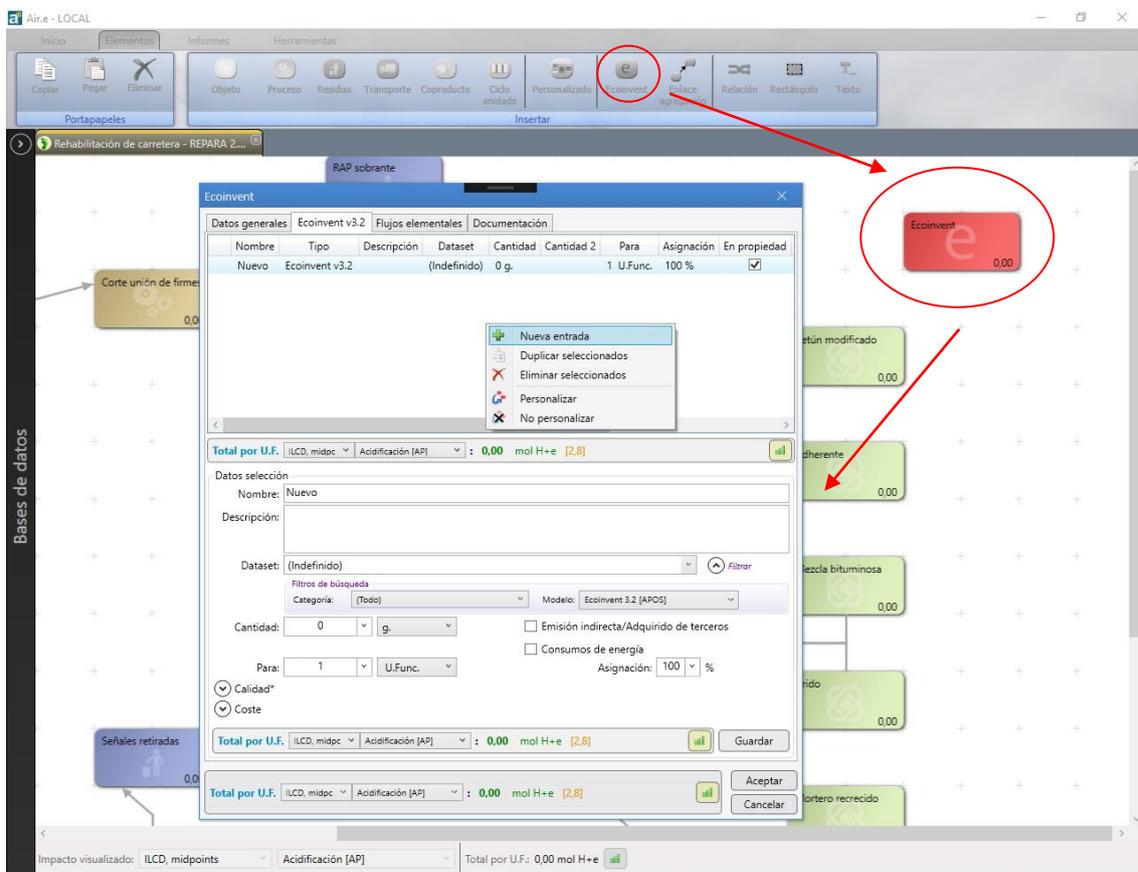
Para completar en los Dataset los *“flujos fantasma”* incompletos, que siempre corresponden con un proceso o residuos, pulse el botón *“Caracterización”* y sustituya las entradas en color rojo por los valores que considere adecuados en cada caso.



## 5.8 Cómo utilizar Datasets de Ecoinvent

Si ha adquirido la base de datos Ecoinvent™ podrá acceder a ella desde la Base de Datos de Air.e LCA para utilizarla en la elaboración de ACVs. En este caso verá un icono en la pestaña “Bases de Datos” con el nombre “Ecoinvent 3.5”.

Los registros de la Base de Datos de Air.e LCA del tipo **Ecoinvent sin personalizar** sólo pueden ser incluidos en Elementos del ACV de tipo Ecoinvent. Los Elementos de tipos Ecoinvent en los ACV en Air.e LCA son cuadrados de color rojo y disponen de funcionalidades que no existen en otros Elementos del ACV, como la posibilidad de desplegar su contenido formando un árbol.

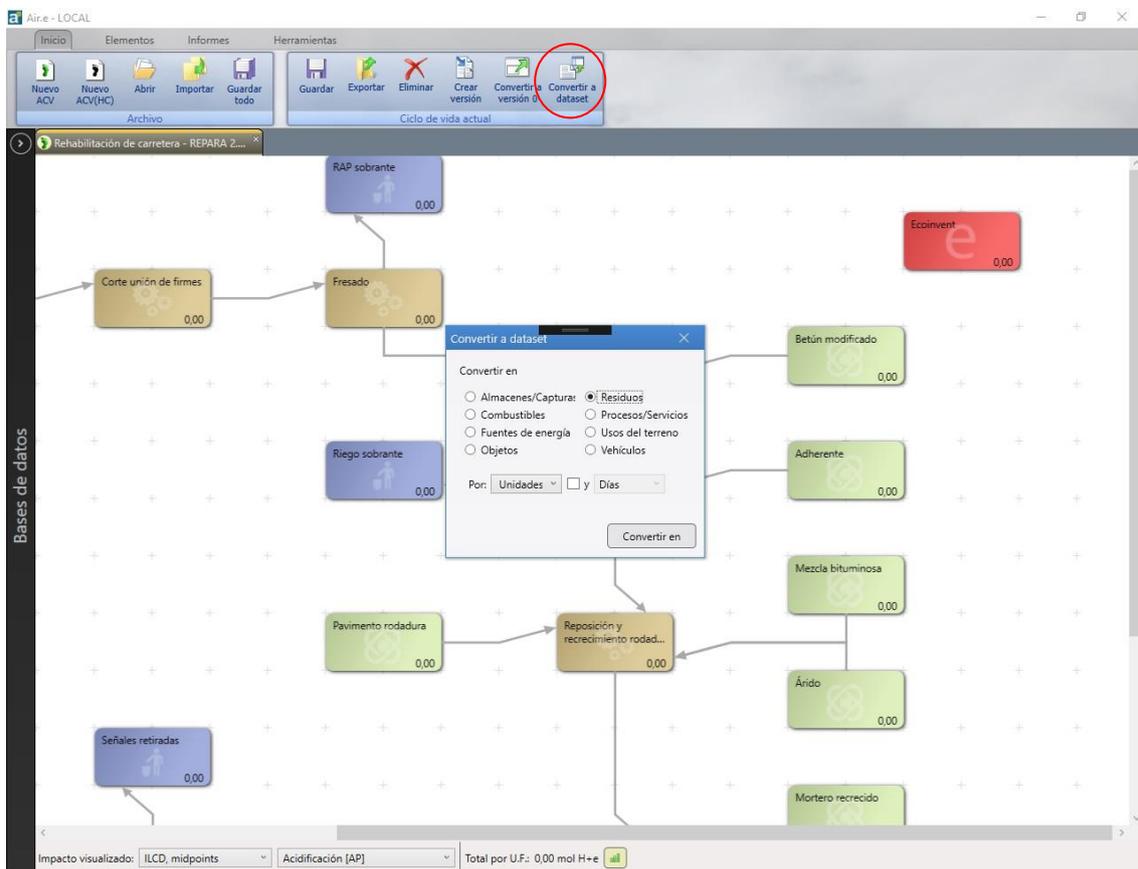


Los Dataset originales de Ecoinvent no pueden ser directamente modificados por el usuario en Air.e LCA. Si queremos realizar cualquier modificación sobre los datos originales del Dataset es necesario realizar una copia de este en cualquiera de los Grupos de Air.e LCA (Procesos/servicios, Objetos, etc). antes de proceder a su personalización. Para ello, dentro del Grupo “Ecoinvent”, pulsamos el botón derecho del ratón sobre el Dataset que queremos modificar y seleccionamos la opción del menú “Personalizar en...”

## 5.9 Convertir el resultado de un ACV en un nuevo Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA

Una vez que hayamos terminado de elaborar el ciclo de vida de un producto o servicio, podemos almacenar los resultados obtenidos como un nuevo Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA. De esta forma aumentamos la cantidad de información disponible en el software.

Para convertir los resultados de un ACV en un nuevo Dataset que se guarde en la Base de Datos de Air.e LCA abriremos el ciclo de vida y dentro del menú “Inicio” pulsaremos el botón “Convertir a Dataset”. El software nos preguntará en qué Grupo queremos crear el nuevo registro (Objetos, Procesos/Servicios, etc.) y nos pedirá que introduzcamos los datos necesarios para poder catalogarlo en la Base de Datos como son el nombre, categoría, unidad de referencia, etc.



## 5.10 ACVs de tipo huella de carbono y ACVs de tipo huella ambiental en Air.e LCA

Los ciclos de vida en Air.e LCA pueden ser de dos tipos:

1. Ciclos de vida en los que se calcula únicamente el impacto sobre el cambio climático. Este tipo de ACVs se denomina en Air.e LCA de “huella de carbono” e incluye únicamente factores ambientales relacionados con el cambio climático. Los Dataset de la Base de datos de Air.e LCA identificados con un candado negro y que solo incluyen información relativa a cambio climático únicamente pueden ser utilizados en ACV de tipo huella de carbono. En los ACV de tipo huella de carbono se pueden añadir Dataset de tipo huella ambiental como los existentes en Ecoinvent o ELCD aunque sólo se tendrá en cuenta en el cálculo el impacto sobre el cambio climático. Hay que tener en cuenta que los impactos ambientales asociados a los Dataset de este tipo suelen tener un alcance mayor que únicamente las emisiones asociadas a la quema de combustible. Para poder distinguir, por ejemplo, los impactos asociados a la fabricación de un coche o a la extracción del combustible de las emisiones debidas a la combustión del combustible se han creado en Air.e LCA los impactos IPCC 2013 emisiones indirectas y IPCC 2013 emisiones directas. La versión del software Air.e HdC para cálculo de huella de carbono sólo permite crear ACV de este tipo.
2. Ciclos de vida en los que se analizan múltiples impactos ambientales denominados de tipo huella ambiental. En este tipo de ciclos de vida no está permitida la incorporación de Dataset que sólo incluyan información sobre el impacto cambio climático (Datasets con una huella negra que identifica al registro).

## 6 Cómo elaborar un ciclo de vida en Air.e LCA

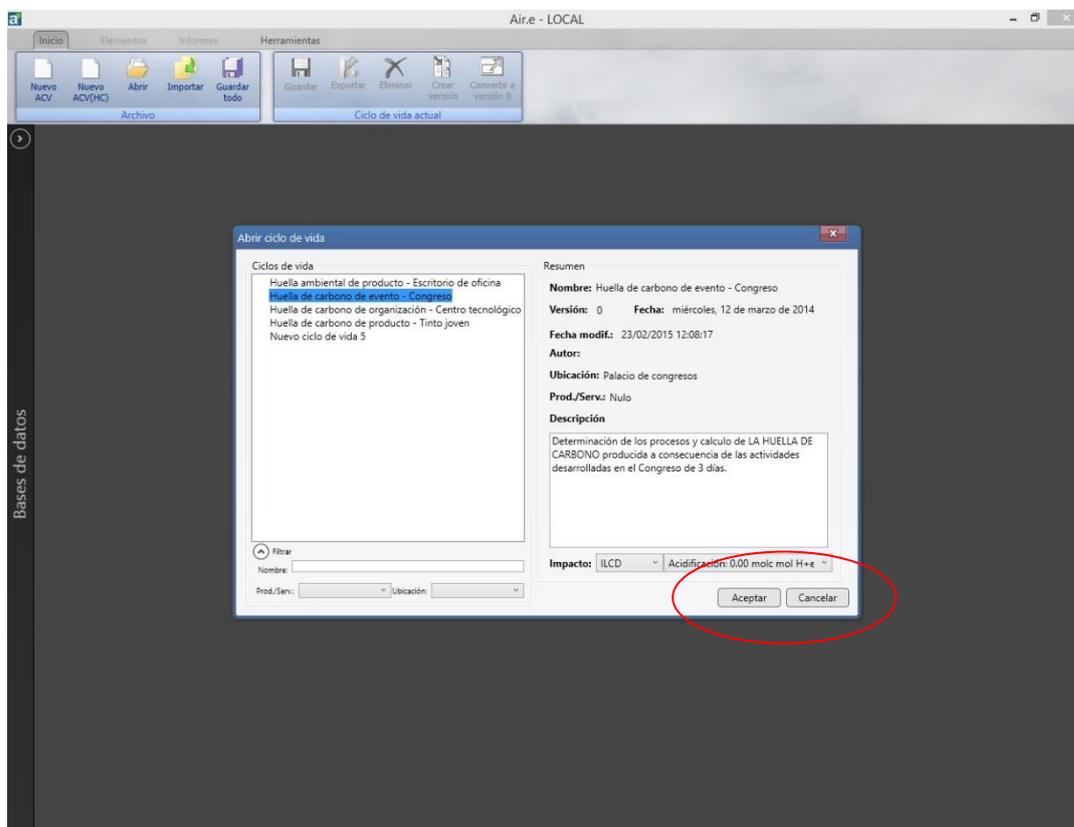
Cómo crear un nuevo ciclo de vida

Para crear un nuevo ciclo de vida en Air.e LCA seleccione dentro del menú “Inicio”, la opción “Nuevo ACV”, o, si lo que deseamos es realizar un cálculo de huella de carbono, “Nuevo ACV (HC)”..

A continuación, aparecerá el formulario con los datos generales del ciclo de vida: nombre, descripción, unidad funcional, etc..

Tras cumplimentar los datos generales del ACV y pulsar el botón “Aceptar” en el área de dibujo del ACV aparecerá una nueva pestaña con el título “[Nombre del ciclo de vida]” en la que elaboraremos el ciclo de vida correspondiente.

Air.e LCA numerará automáticamente el nuevo ciclo de vida como la versión 0. Este número de versión aparecerá junto al nombre del ACV en el listado cuando seleccionemos “Abrir ciclo de vida”.



### Abrir un ciclo de vida ya creado

Pulsando el icono “Abrir” en el menú “Inicio” puede buscar un ciclo de vida ya creado y abrirlo. Al pulsar el icono “Abrir” aparece un listado con todos los ciclos de vida creados y sus versiones.

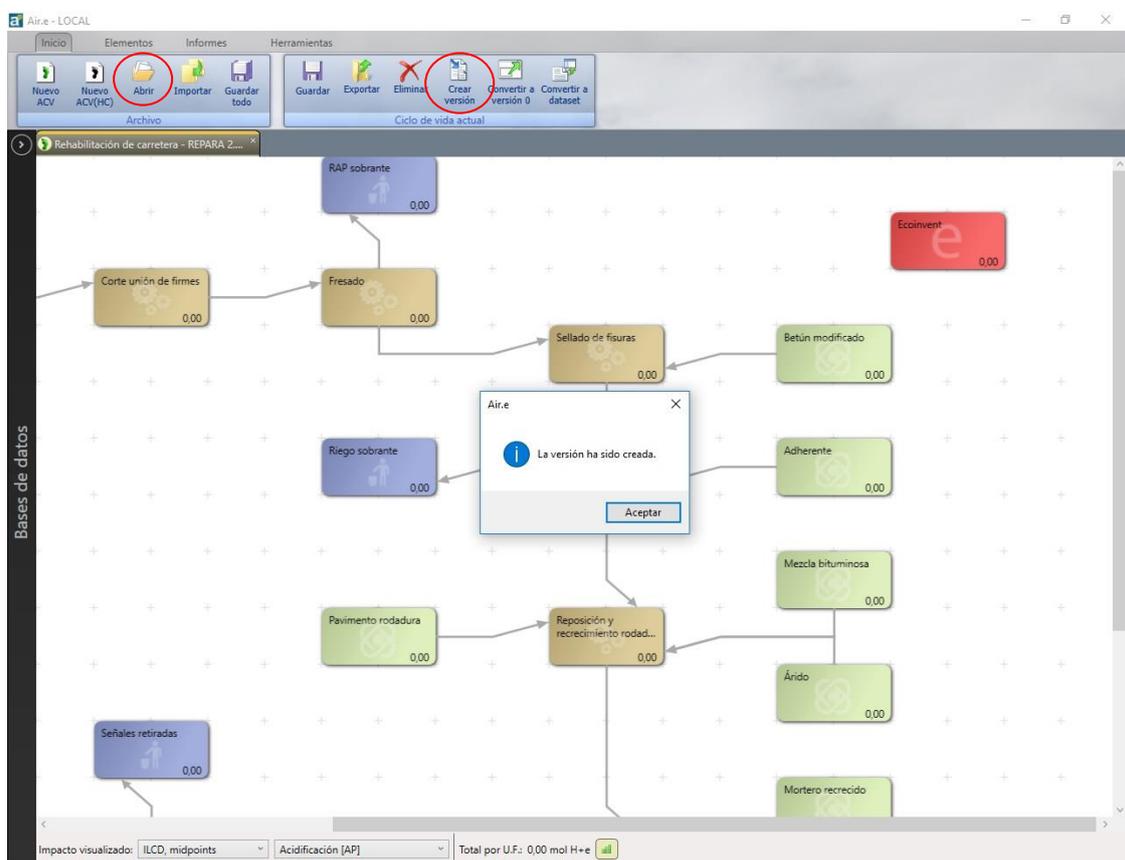
Air.e LCA incluye en la instalación varios ejemplos de ACV para ayudar a los usuarios a comprender el funcionamiento del software. Seleccione la versión del ciclo de vida

con la que desea trabajar y pulse el botón “*Editar*” o haga doble clic sobre el nombre del ciclo de vida. Si pulsa el botón “*Ver*” se abrirá el ciclo de vida pero no podrá modificar su contenido.

Podemos tener abiertos más de un ciclo de vida a la vez. Para cerrar la pestaña d un ciclo de vida concreto haremos clic sobre la cruz que encontramos junto a su nombre en la parte superior de la pestaña dentro del área de dibujo.

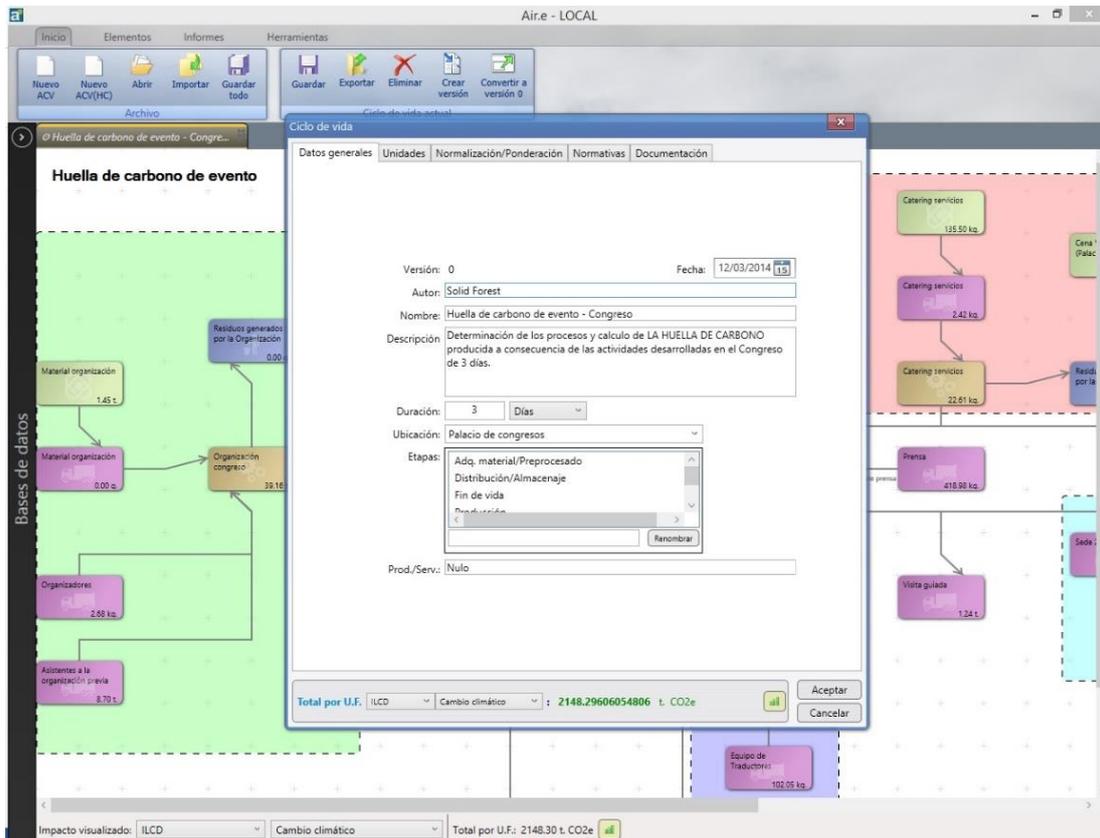
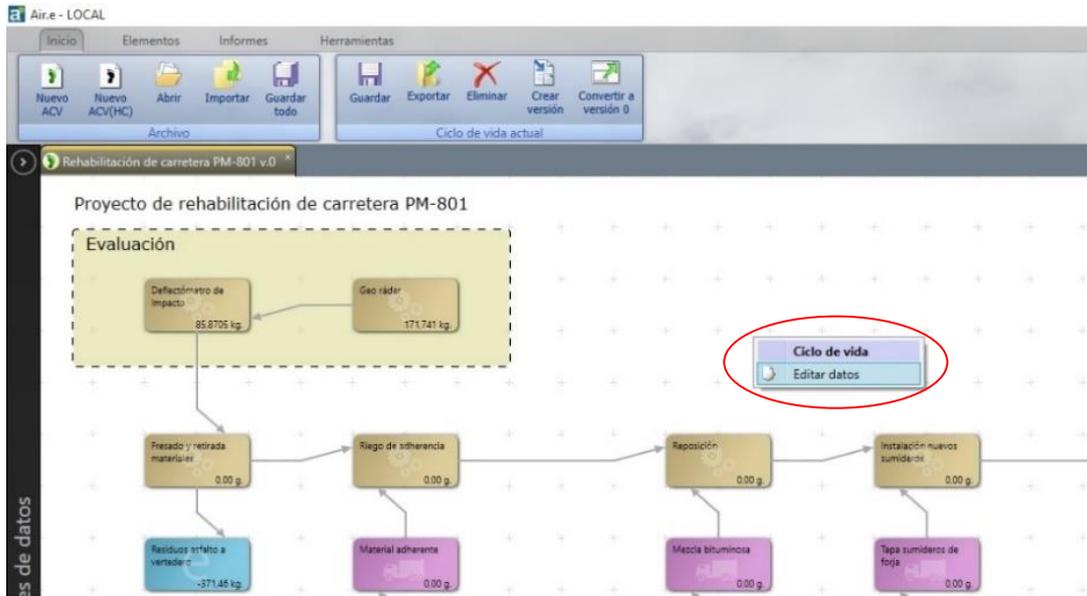
### Versiones de los ciclos de vida

Si desea crear una nueva versión de un ciclo de vida ya existente, por ejemplo, para realizar simulaciones o crear ciclos de vida de productos similares, abra el ACV original y pulse el botón “*Crear versión*” en el menú “*Inicio*” situado en la barra superior de menús. Se creará una copia del ciclo de vida original donde podrá realizar modificaciones conservando el ACV original. Puede abrir la nueva versión del ciclo de vida pulsando el botón “*Abrir*”. El número de la versión es asignado de forma automática por el sistema.



## 6.1 Datos generales del ciclo de vida

Para ver los datos generales de un ciclo de vida ya existente, pulse el botón derecho del ratón sobre cualquier espacio en blanco del ACV y seleccione la opción “*Editar datos*” en el menú flotante.



Cuando creamos un nuevo ACV o hacemos clic con el botón derecho del ratón sobre cualquier espacio en blanco del ACV y seleccionamos la opción “*Editar datos*”, aparece el formulario “*Ciclo de vida*” en el que se introducen los datos generales del ciclo de vida.

### 6.1.1 Pestaña “Datos Generales”

Dentro de este formulario se incluye la siguiente información:

**Versión:** El sistema asigna los números de versión de forma automática cada vez que el usuario pulsa el botón “*Crear versión*”. Cuando se crea un nuevo ciclo de vida, el sistema le asigna por defecto la versión 0.

**Nombre:** El nombre del ciclo de vida que estamos creando.

**Descripción:** Permite introducir una breve descripción del ciclo de vida que facilite la diferenciación entre versiones.

**Duración:** Periodo de tiempo al que se refiere el cálculo que vamos a realizar.

**Fecha:** Es la fecha de creación del ciclo de vida, por defecto la fecha actual en el momento de la creación.

**Ubicación:** Seleccione la ubicación en la que desea situar el ciclo de vida. Las ubicaciones son creadas por los usuarios escribiendo una nueva ubicación en el campo de texto o seleccionando una de las existentes. El concepto de Ubicación depende de la naturaleza del ciclo de vida que estemos diseñando. No se trata tanto de indicar la ubicación geográfica como la ubicación lógica del ACV (fábrica, oficinas, explotación, etc.)

**Etapas:** Fases del ACV según las cuales podremos agrupar el reporte de los impactos ambientales. Las etapas más habituales son:

- 01- Adquisición de materiales
- 02- Fabricación
- 03- Distribución
- 04- Uso
- 05- Fin de vida.

**Producto/servicio:** Identifica si se trata del ACV de un producto, servicio o evento.

### Pestaña “Unidades”

Dentro de este formulario se incluye la siguiente información:

**Unidad funcional:** Nombre de la unidad funcional sobre la que queremos calcular los impactos ambientales. Indicaremos la cantidad de unidades funcionales fabricadas en el periodo de tiempo indicado en el ACV y su relación con respecto a otras unidades de medida.

**Unidades de usuario:** Unidades de medida o conceptos que no se corresponden con unidades de medida estándar (volumen, masa, distancia...) pero que resultan útiles para introducir información en la elaboración del ACV y la realización de los cálculos.

**Unidad de coste:** Moneda que vamos a utilizar para indicar los costes asociados a los Elementos del ACV.

## Pestaña “Normalización/Ponderación”

En este formulario se define las reglas de normalización y ponderación de impactos ambientales que queremos aplicar a los resultados de nuestro ACV.

## Pestaña “Normativas”

En este formulario seleccionamos la normativa bajo la cual queremos realizar el ACV. Podemos seleccionar diferentes normativas para el cálculo de la huella de carbono, el cálculo de la huella ambiental, la huella de agua o la huella hídrica.

Pulsando el botón “Ver/Editar” se presenta un informe general para el reporte de los resultados del ACV. Los puntos incluidos en este informe varían dependiendo de la normativa seleccionada.

En estos informes indicaremos con descripciones textuales los objetivos que buscamos al elaborar el estudio del desempeño ambiental, las reglas de producto o PCR aplicadas en caso de existir, los límites y alcances utilizados de forma general en el cálculo, así como la descripción de las reglas de asignación aplicadas.

Por ejemplo, en el caso de la huella de carbono, dependiendo de la normativa que seleccionemos tendremos diferentes definiciones de alcance: En el caso de la PAS 2050, describiremos el alcance de nuestro cálculo indicando, si se va a incluir la fase de uso, si se incluirá el metano entérico o cuáles son las fuentes de las que vamos a extraer los factores de emisión utilizados en el cálculo.

Existen tres ámbitos de alcance del ciclo de vida en la PAS 2050:

- Integral (Cradle to Grave): Desde la extracción de materias primas y procesos hasta la gestión final y reciclado. Incluye la distribución al cliente.
- De fabricación (Cradle to Gate): Desde la extracción de materias primas y procesos hasta la salida de la planta de fabricación o montaje.
- De procesado (Gate to Gate): Sólo se tienen en cuenta los procesos implicados en la fabricación o montaje dentro de la planta.

En el caso de utilizar GHG Protocol, el sistema diferencia automáticamente entre impactos ambientales de Scope1, Scope2 o Scope3 dependiendo de su naturaleza.

Todo el texto que introduzcamos en estos campos descriptivos aparecerá posteriormente en los informes que podremos generar de forma automática desde el menú “Resultados”.

## Pestaña “Documentación”

Podemos añadir notas de texto o adjuntar documentos y links que aclaren el origen de los cálculos que estamos realizando. Esta documentación es imprescindible en el caso que queramos que nuestros cálculos sean verificados.

A continuación, explicaremos más en detalle alguno de los principales campos que se pueden completar en un ciclo de vida de Air.e LCA

## 6.1.2 Etapas del ACV

Dentro de los datos generales del ciclo de vida, en la pestaña “*Datos generales*” podemos definir las etapas del ACV. Cada Elemento que incluyamos en el ACV debe ser asignado por el usuario a una etapa del ACV.

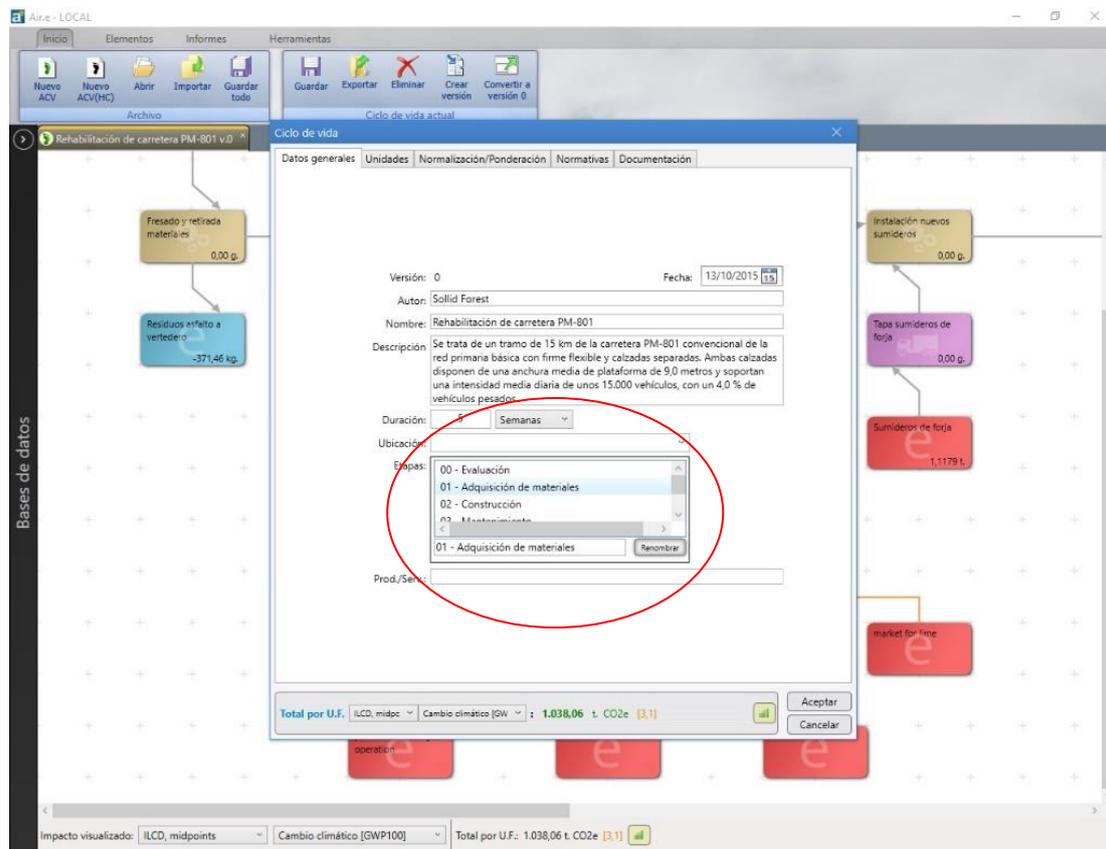
Las etapas de un ACV suelen ser, por ejemplo:

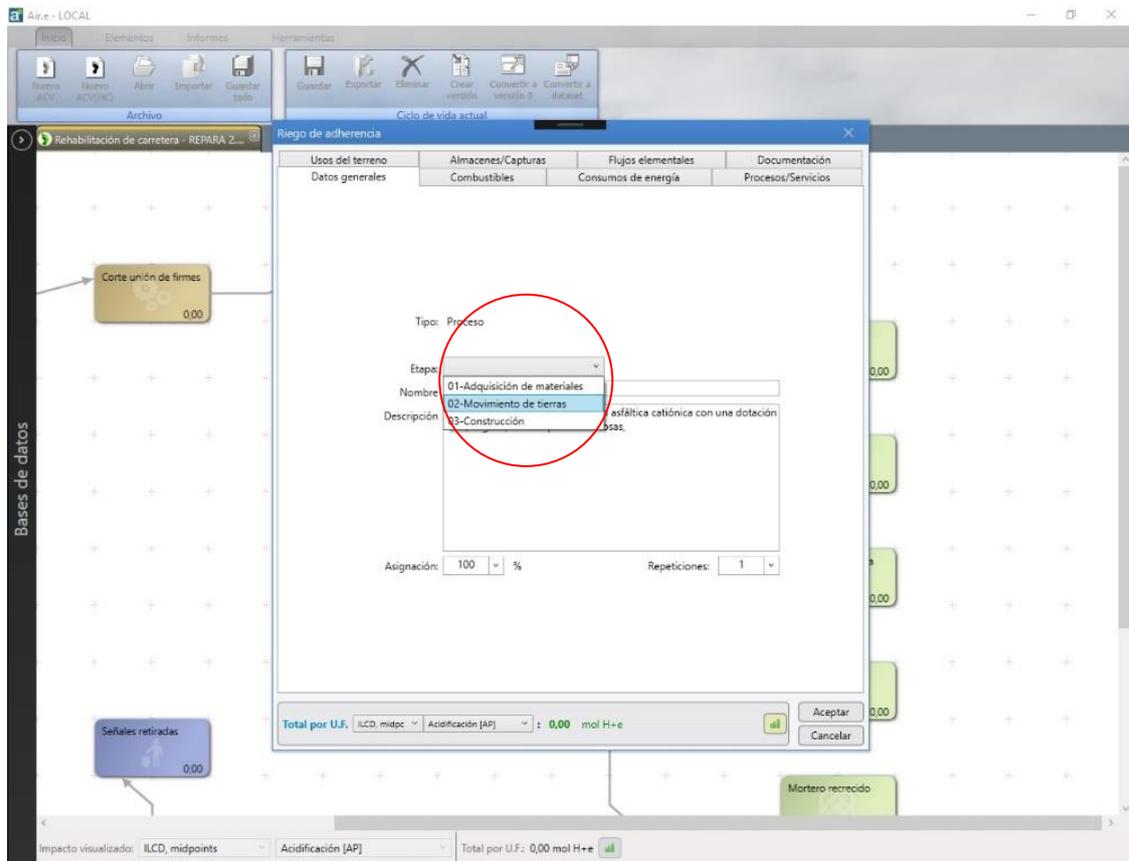
- 01- Adquisición de materiales
- 02- Transporte
- 03- Producción
- 04- Uso
- 05- Fin de vida

Aunque las fases anteriores sean las más comunes, podemos crear en Air.e LCA las que consideremos más oportunas para cada ACV.

Es importante añadir una definición correcta a las etapas del ACV puesto que, posteriormente, en el análisis de resultados vamos a poder agrupar y comparar los impactos ambientales por etapas.

En la generación automática de informes de Air.e LCA los impactos ambientales pueden ser reportados agrupados por etapas, tipos de Elementos del ACV, etc.





### 6.1.3 Unidad funcional (UF)

Al desarrollar un ciclo de vida ACV es necesario definir la unidad del análisis sobre la que vamos a realizar el cálculo de los impactos ambientales. Este concepto, denominado unidad funcional, puede corresponderse, por ejemplo, a una unidad de un producto, a la prestación de un servicio, o al funcionamiento de una organización completa a lo largo de un periodo de tiempo.

La unidad funcional de un ACV es el concepto alrededor del cual se está realizando el análisis de los impactos ambientales. Este concepto puede corresponderse con, por ejemplo, la fabricación de un producto, un evento, un servicio, el total de productos fabricados en un periodo de tiempo, etc. También puede referirse, en el caso de analizar el desempeño ambiental de una organización, al funcionamiento de una entidad a lo largo de un periodo de tiempo.

Por ejemplo, si estamos diseñando el ciclo de vida de una bodega, podemos definir como unidad funcional la botella de vino de 75cl ya que se trata del producto que comercializamos. Los impactos ambientales, que van a calcularse de forma automática en Air.e LCA conforme vayamos añadiendo Elementos al ACV, se refirirán a esta unidad funcional (botella de vino). Por tanto, el diseño del ciclo de vida debe reflejar todos los pasos necesarios para la fabricación y puesta a la venta de la botella de vino, así como los procesos necesarios para su uso y fin de vida.

Los datos correspondientes a la unidad funcional se definen en la pestaña “Unidades” del formulario “Datos del ciclo de vida”.

Hay dos campos que es obligatorio indicar al definir la unidad funcional del ACV:

- El nombre, que puede ser cualquier texto que resulte útil como definición de la propia unidad funcional.
- El número de unidades funcionales totales que se fabrican o producen en el periodo de tiempo al que hace referencia el ACV. En el cálculo de huella ambiental corporativa este valor siempre es 1.

Cuando se diseña un ACV, en el campo “*Periodo*”, podemos referirnos al tiempo necesario para producir una única unidad funcional, aunque lo habitual es modelar el ciclo de vida para un periodo de tiempo más largo, en el que se produzcan más de una unidad funcional.

Una vez definido el número de unidades funcionales producidas en el periodo de tiempo al que se refiere el ciclo de vida que estamos elaborando, Air.e LCA realiza de forma automática los cálculos necesarios para obtener el valor final de los impactos ambientales asociados a una única unidad funcional.

En el software Air.e LCA a la unidad funcional se le hace referencia en muchos formularios y pantallas mediante su acrónimo (UF).

#### **6.1.4 Unidades de aplicación**

Dentro del formulario en el que se define la unidad funcional del ACV, podemos especificar las equivalencias existentes entre esta UF y otras unidades de medida estándar (superficie, tiempo, etc.) o unidades de usuario. Estas relaciones se denominan en Air.e LCA unidades de aplicación.

Por ejemplo, en el diseño de un ACV correspondiente a la elaboración de un vino, podemos indicar mediante una unidad de aplicación que, para producir 10.000 botellas (Unidad Funcional), es necesaria la producción de uva de 20 hectáreas. Indicar esta relación en el software facilita introducir en el ACV el dato referido, por ejemplo, a la cantidad de fertilizantes aplicados en el viñedo puesto que podemos referirlos por hectárea o cualquier otra unidad de superficie.

En Air.e LCA podemos definir en cada ACV la relación entre un tipo de unidad estándar (masa, volumen, tiempo, etc.) y la unidad funcional, debido a ello, no podremos indicar en el software que hay cien unidades funcionales por hectárea y al mismo tiempo indicar que se producen cincuenta unidades funcionales por metro cuadrado, puesto que supondría una incoherencia que Air.e LCA no nos va a permitir introducir.

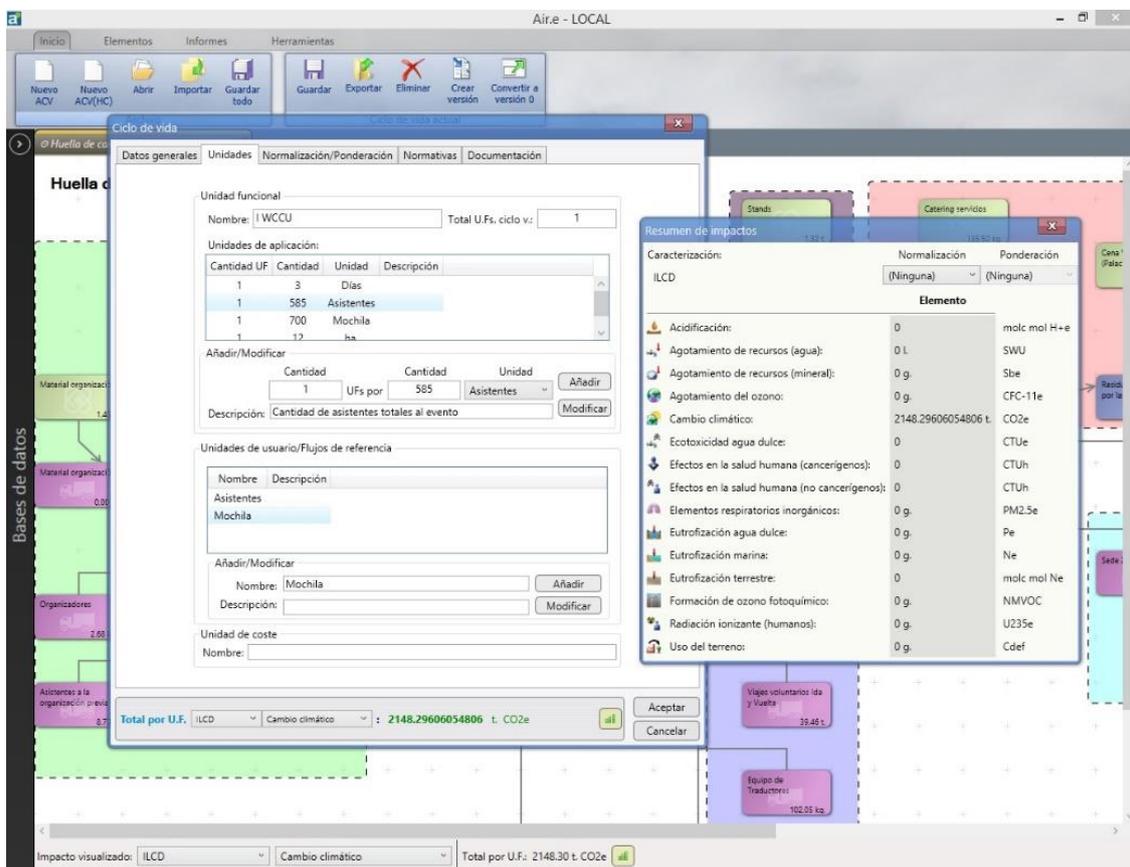
Cuando estemos elaborando el ciclo de vida, Air.e LCA realiza de forma automática las conversiones entre unidades del mismo tipo, de tal manera que podemos incluir componentes, factores y cantidades en los ciclos de vida de forma mucho más flexible. Podemos referenciar las cantidades que introduzcamos a cualquier tipo de unidad de las que hayamos incluido en la pestaña “*Unidades*” del ACV.

La cantidad total de unidades funcional a las que hace referencia o se incluyen en el ciclo de vida que estamos elaborando aparece en la primera línea del listado “Unidades de aplicación”.

Cuando se crea un nuevo ciclo de vida Air.e LCA crear automáticamente la unidad funcional y el ciclo de vida como unidades de aplicación apareciendo en los campos “Para” de los formularios como “U. Func” (por unidad funcional) y “Ciclo V.” (para todo el ciclo de vida).

**Consejo: Cree unidades de aplicación que sean útiles para el entorno**

Ejemplo: Si se producen 10 Unidades Funcionales cada semana, puede crear la unidad de aplicación 10 UF→ 7 días. O, si sabemos que disponemos de 300 cabezas de ganado en 20 Hectáreas, crear la unidad de aplicación 300 UF ->20 Ha De esta manera, puede indicar el consumo de electricidad anual de todo el Entorno o la cantidad de abono por metro cuadrado y Air.e LCA calculará automáticamente el total de las emisiones corresponden a cada unidad funcional.



A partir del momento en el que indiquemos, por ejemplo, la relación existente entre la unidad funcional y una unidad de superficie, podremos añadir al ciclo de vida cualquier cantidad en relación a cualquier otra unidad de superficie (hectáreas, metros cuadrados, etc.).

Air.e LCA realizará las conversiones necesarias para obtener el valor de los impactos ambientales correctos sin necesidad de realizar cálculos manuales.

### 6.1.5 Unidades de usuario/Flujos de referencia

En cada ACV el usuario puede crear unidades de referencia propias, que no se correspondan con unidades de medida estándar de los sistemas internacionales, pero que resulten útiles para el ciclo de vida. A este tipo de unidades se las denomina en Air.e LCA como “unidades de usuario”.

Las unidades de usuario pueden tener cualquier nombre y descripción pudiendo el usuario relacionarlas con unidades de medida estándar (masa, volumen, superficie, tiempo, distancia o energía).

Algunos ejemplos de unidades de usuario comunes son ‘palé’, ‘saco’, ‘res’, ‘oficina’, ‘barrica’, ‘empleado’, ‘estancia’...

Estas unidades son sumamente útiles cuando disponemos de datos e información que queremos añadir al ciclo de vida y sobre la que únicamente disponemos de valores y cantidades en relación a estos conceptos. Por ejemplo, en el análisis del ciclo de vida de una explotación ganadera puede que sólo conozcamos la cantidad de pienso que se consume por cabeza de ganado. En este caso es muy útil crear la unidad de usuario “vaca” e indicar el ACV la cantidad de vacas que se crían en la explotación.

Para crear una nueva unidad de usuario escribimos su nombre y descripción en el cuadro “Nueva/Modificar” y pulsamos el botón “Añadir”.

Una vez que hemos creado una nueva unidad de usuario, es necesario definir su relación con respecto a la unidad funcional. La nueva unidad de usuario creada aparecerá en el listado “Unidades” en última posición. Debemos introducir la equivalencia entre la unidad funcional y la unidad de usuario en el listado denominado “Unidades de aplicación” en la pestaña “Unidades”.

Por ejemplo, podemos definir ‘palé’ como una unidad de usuario, indicando en el sistema que cada palé incluye 100 unidades funcionales. A partir de ese momento podemos añadir al ciclo de vida procesos, transportes o cualquier otro elemento referenciándolo al concepto ‘palé’.

### 6.1.6 Normalización/Ponderación

En esta pestaña se define las reglas de normalización y ponderación que queremos aplicar a nuestro ACV.

Podemos utilizar las reglas de ponderación definidas en cada metodología o crear las nuestras propias para la presentación de los resultados del ACV.

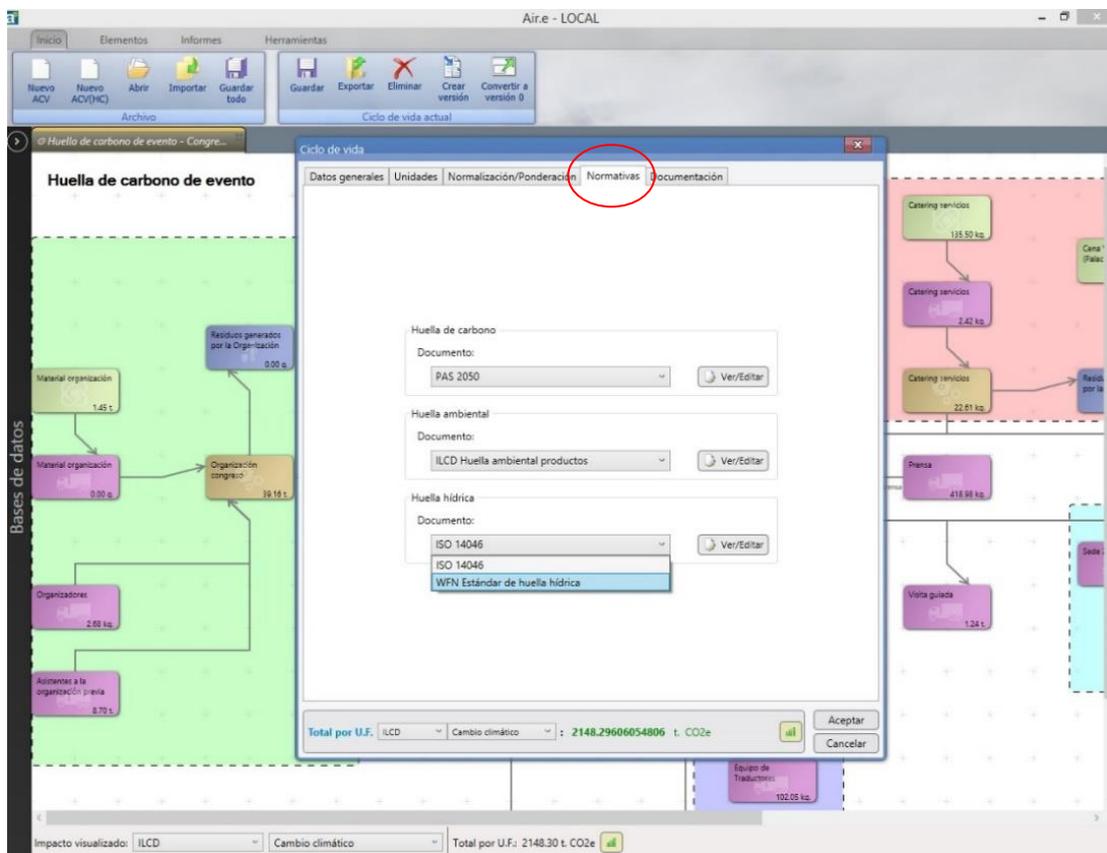
### 6.1.7 Normativas e Informe documental según normativas

En la pestaña “Normativas” indicaremos las normativas que queremos utilizar en el reporte de los resultados del análisis de ciclo de vida que estemos elaborando.

Pulsando el botón “Ver/Editar”, que se encuentra junto al nombre de cada normativa, se presentará el informe de la normativa. En este informe el usuario deberá incluir la información necesaria para que el reporte del análisis del desempeño ambiental que está realizando sea conforme a normativa. El informe incluye todos los puntos que debería tener el informa para cumplir con los requisitos de reporte especificados en cada normativa.

Estos informes de normativa se complementan con el resto de los informes, gráficas y tablas que podemos generar desde el menú “Análisis”.

Las normativas incluidas en el software son: ISO 14040, Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), UNE-EN 15804, Huella Ambiental (ILCD), PAS 2050, ISO 14067, ISO 14064, ISO 14046, GHG Protocol y Water Footprint Standard.



Los apartados que aparecen en los informes de normativa varían dependiendo de si estamos realizando el análisis del ciclo de vida de un producto o de un servicio y según utilicemos, por ejemplo, la normativa de huella ambiental de la Comisión Europea o la correspondiente a una Declaración Ambiental de Producto.

Para del cálculo de la huella de carbono variará si utilizamos la PAS 2050, la ISO 14067 o si estamos realizando el reporte de impactos ambientales de una organización según ISO 14064.

Productos y servicios	Organización
-----------------------	--------------

Objetivos	Estrategias/Programas
PCRs	Información adicional
Alcance	Periodos
Límites	Límites organizacional
Asignación	Exclusiones

Los informes son documentos tipo MS Word™ que se almacenan en una ubicación especial del disco duro. Estos documentos también se adjuntan al ACV al exportar o importar el ciclo de vida. Es importante tener en cuenta que si modifica la ubicación de algún informe que esté creando (mediante la opción “Guardar como...” de MS Word™), Air.e LCA no sabrá donde está el archivo y utilizará la última versión existente en la ubicación por defecto ignorando cualquier modificación que haya realizado el usuario sobre el documento fuera de Air,e LCA..

### 6.1.8 Documentación (documentos adjuntos)

Dentro de la pestaña “*Documentación*” del formulario “*Ciclo de vida*” en el campo “*Notas*” podemos introducir todos los datos que permitan describir el análisis que estamos realizando. Debemos indicar los objetivos que queremos alcanzar con el mismo y si vamos a aplicar algún PCR. Además debemos indicar si el cálculo va a ser certificado o verificado, si hay reglas de asignación reseñables y el alcance del mismo.

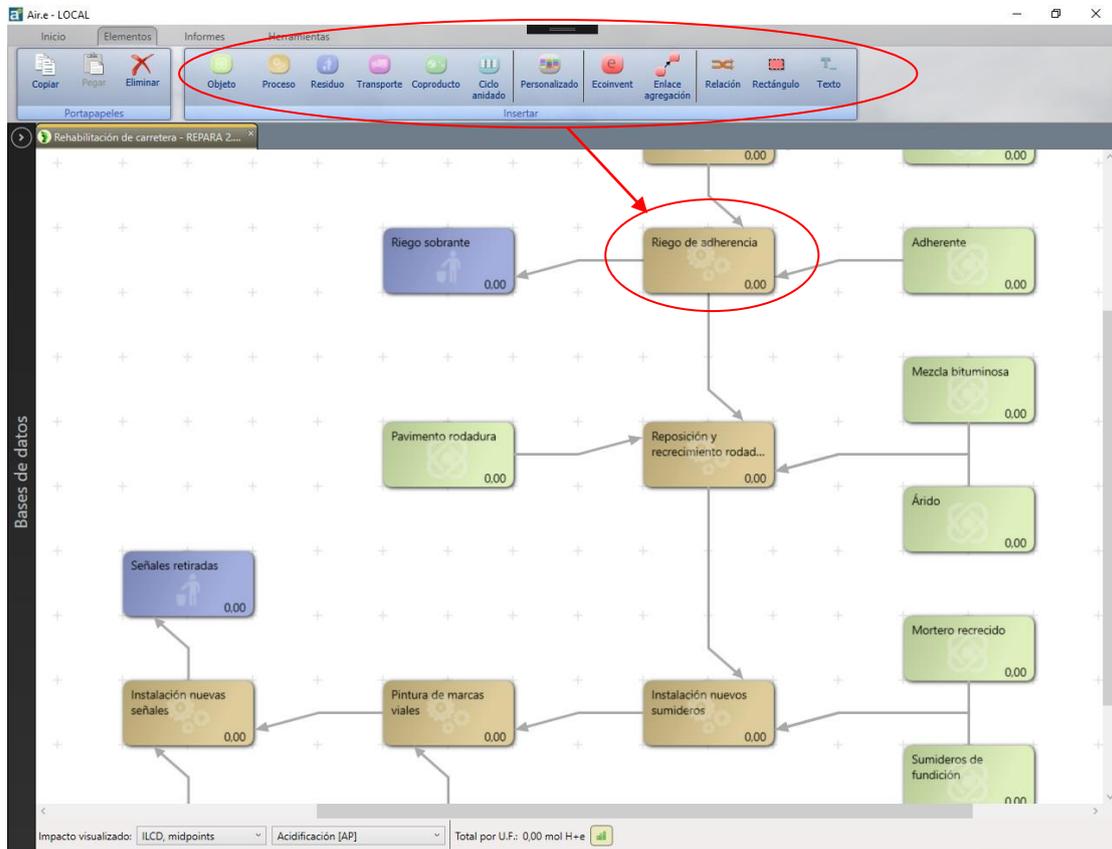
En la pestaña “*Documentación*” puede incluir ficheros e información que avale los datos de actividad que está incluyendo en el análisis. Se trataría de adjuntar al ACV, por ejemplo, las facturas o albaranes que ratifican los datos que introduce para la realización de los cálculos. También puede incluir direcciones URL que puedan resultar útiles, sobre todo en las labores de verificación de los cálculos por parte de terceros.

**Consejo: Cuantos más campos descriptivos cumplimente en el ACV, mejor**

Todos los campos de texto y la información solicitada por el software se incluirán en los informes gráficos y de verificación generados por el sistema. Aunque no sean obligatorios, no tenga la sensación de que pierde el tiempo rellenando campos descriptivos puesto que ello facilitará la labor de verificación o el entendimiento de nuestro trabajo por parte del cliente o la entidad verificadora.

## 6.2 Cómo dibujar un ciclo de vida en Air.e LCA

Una vez que hemos creado un nuevo ciclo de vida en Air.e LCA e introducido sus datos generales en el formulario “Ciclo de vida” añadiremos los **Elementos** que lo componen desde la pestaña “Elementos”.



El diseño de ciclos de vida en Air.e LCA se basa en añadir Elementos en el área de dibujo, incluir información y Dataset en los mismos que refleje los datos de actividad y relacionarlos con flechas.

Para empezar a añadir Elementos al ACV haga clic en la sección “Elementos” del menú superior. Haga de nuevo click sobre el tipo de elemento que se desee añadir al ACV (objeto, proceso, residuo, transporte, coproducto, ciclo anidado, personalizado, o Ecoinvent).

El cursor se transformará en una cruz +, posicóñese en el lugar del área de dibujo que desee y entonces haga clic en la zona vacía del dibujo donde deseamos insertar el Elemento.

Podemos relacionar los Elementos mediante flechas para obtener una representación gráfica del ciclo de vida del producto, servicio, evento o la representación del funcionamiento de una organización.

Se pueden añadir los siguientes tipos de Elemento a un ACV: Objetos, Transportes, Procesos, Residuos, Elementos de tipo Ecoinvent, Ciclos de vida anidados, Coproductos, Textos, Áreas de color y Elementos personalizados.

Si es necesario, Air.e LCA irá incrementando automáticamente el área de dibujo conforme el usuario vaya añadiendo más Elementos al ciclo de vida que está diseñando.

Puede mover elementos dentro del área de dibujo arrastrando y soltando cada Elemento sin dejar de pulsar mientras arrastra el botón derecho del ratón.

El motor gráfico de Air.e LCA sitúa automáticamente cada Elemento dentro del área de dibujo en el mejor lugar posible para facilitar la lectura del ACV, de tal manera que el usuario no tenga que preocuparse de flechas que se cruzan o Elementos que se superponen. Cuando el usuario mueve o suelta un Elemento nuevo en el área de dibujo, es posible que el motor gráfico de Air.e LCA lo desplace a otro lugar si considera que de esta forma optimiza el diagrama.

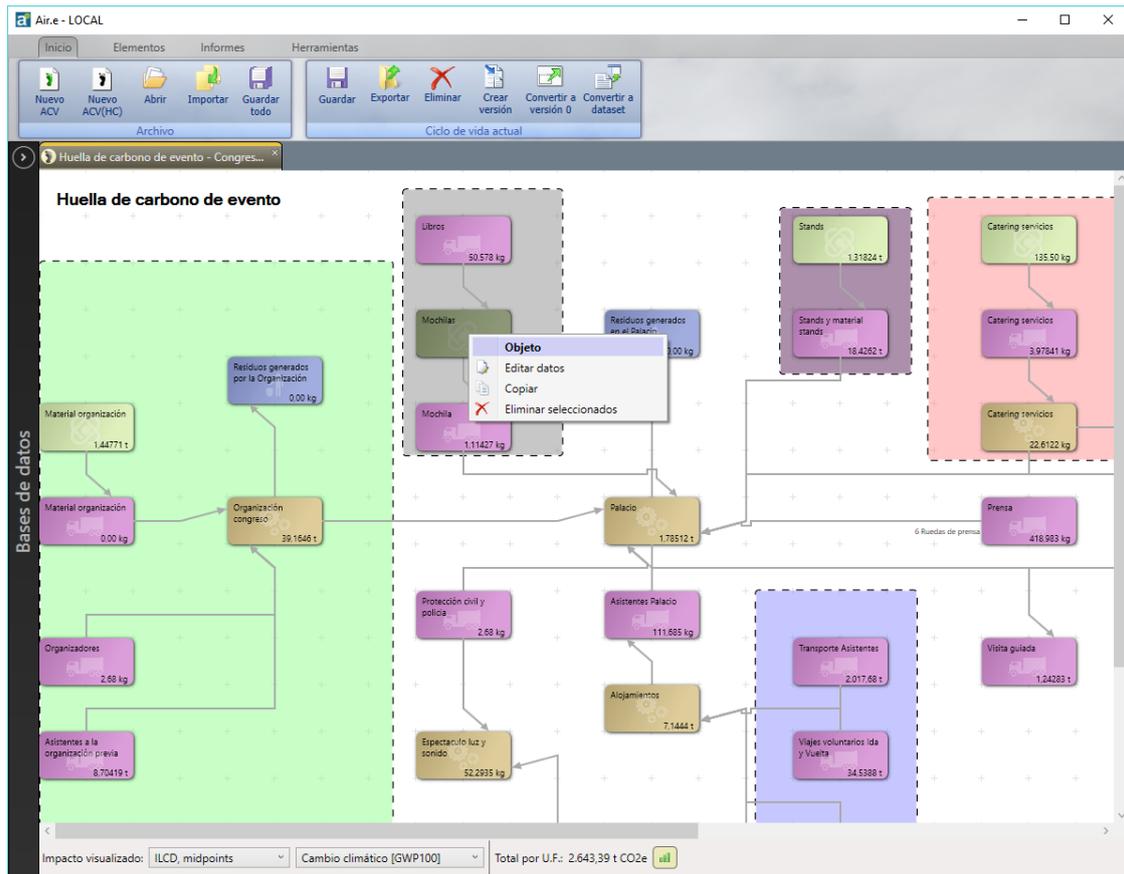
Más adelante, en este manual, se explican los datos a incluir en cada tipo de Elemento que se añada al ACV. Podemos añadir en cualquier momento más información a los Elementos que componen el ACV, de tal manera que primero podemos crear la estructura general de Elementos que componen el ACV y posteriormente añadir los datos que describen y los Dataset que contiene cada Elemento.

Dentro de cada Elemento del ciclo de vida, en la parte superior de cada cuadro de color que los representa, podemos leer el nombre del Elemento añadido y, en la parte inferior, el impacto ambiental seleccionado calculado para dicho Elemento expresado en la unidad de referencia correspondiente y la metodología seleccionada.

En la parte inferior de la ventana tenemos, junto al texto *"Total:"*, **los impactos ambientales totales calculados por unidad funcional**. El valor del impacto ambiental que se muestra es el seleccionado en el menú desplegable que encontramos a la izquierda del número y calculado según la metodología seleccionada en el campo más a la izquierda junto al texto *"Impacto visualizado:"*.

**Pulsando el botón derecho** del ratón sobre cualquiera de los Elementos añadidos al diagrama del ciclo de vida, se despliega un menú flotante donde se nos ofrece las siguientes opciones:

- *"Editar datos"* del Elemento seleccionado: Presenta el formulario con los datos del elemento. (Transportes, Objetos, Procesos, etc.)
- *"Copiar"*, *"Eliminar"* o Elementos dentro de un ciclo de vida.



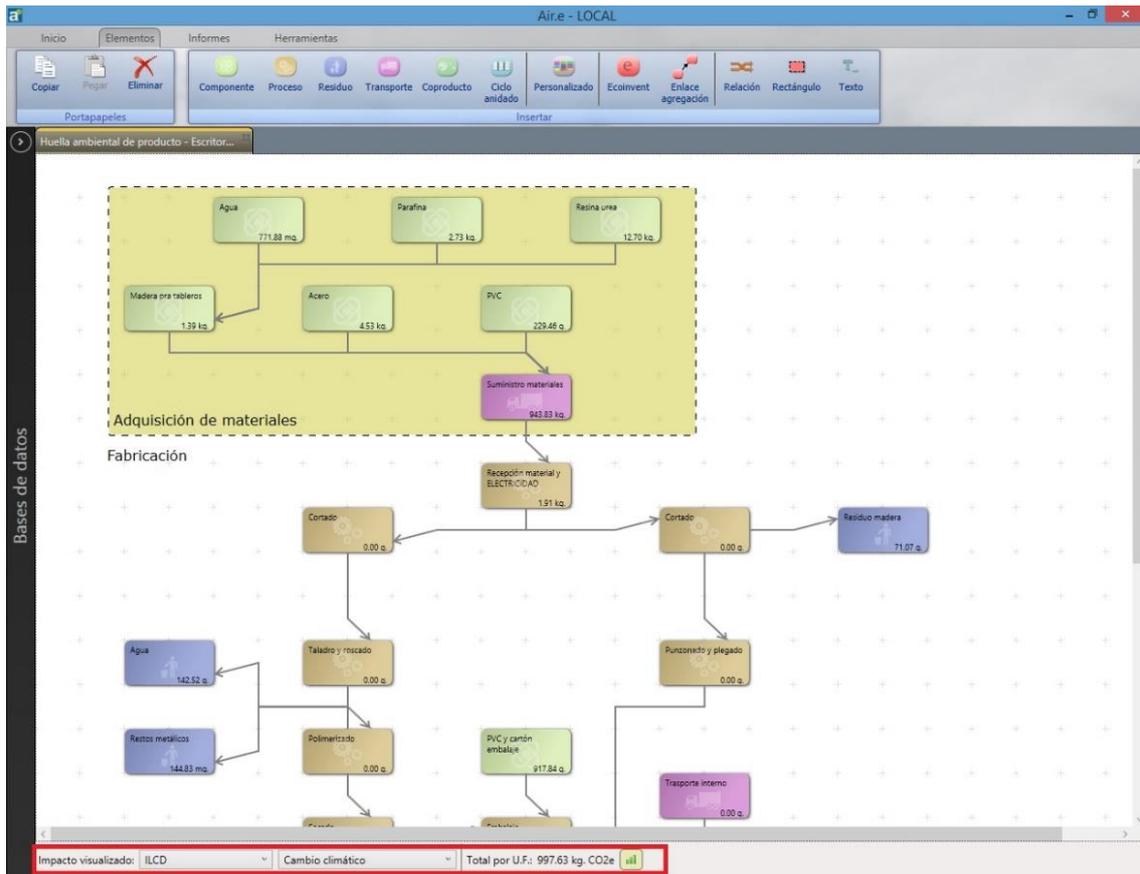
Haciendo **clic derecho sobre las líneas de unión entre Elementos** es posible ver los detalles de las relaciones.

Pulsando el botón derecho del ratón sobre el área en blanco del dibujo del ciclo de vida, sin seleccionar ningún Elemento, podemos ver los datos generales del ciclo de vida seleccionando la opción “*Ver datos*” del menú flotante. Si anteriormente hemos seleccionado la opción “*Copiar*”, en algún Elemento, también aparecerá la opción “*Pegar*”.

La **rueda del ratón** permite acercar o alejar el diagrama del ciclo de vida para facilitar su lectura completa en pantalla.

### 6.2.1 Ver los primeros resultados

Desde el primero momento en el que se añade un elemento al ACV en Air.e LCA es posible ver el valor de un impacto ambiental calculado bajo los criterios de una determinada metodología. En la parte inferior de la pantalla en el *campo “Impacto visualizado”* podemos seleccionar las metodologías y los impactos ambientales disponibles para cada metodología. El impacto ambiental seleccionado es también el que vemos indicado dentro de cada Elemento en el diagrama del ACV.



Pulsando el icono  en la parte inferior de la ventana accedemos a la lista completa de impactos ambientales del ACV que estamos diseñando siguiendo los criterios de la metodología seleccionada.

## 6.3 Añadir Elementos al ACV

### 6.3.1 Objetos

A la hora de diseñar un ACV es necesario identificar los Objetos (materiales, materias primas, componentes, etc.) utilizados en el ciclo de vida.

Los impactos ambientales asociados a la elaboración o extracción de cada uno de estos Objetos se sumarán a los impactos ambientales totales del ACV.

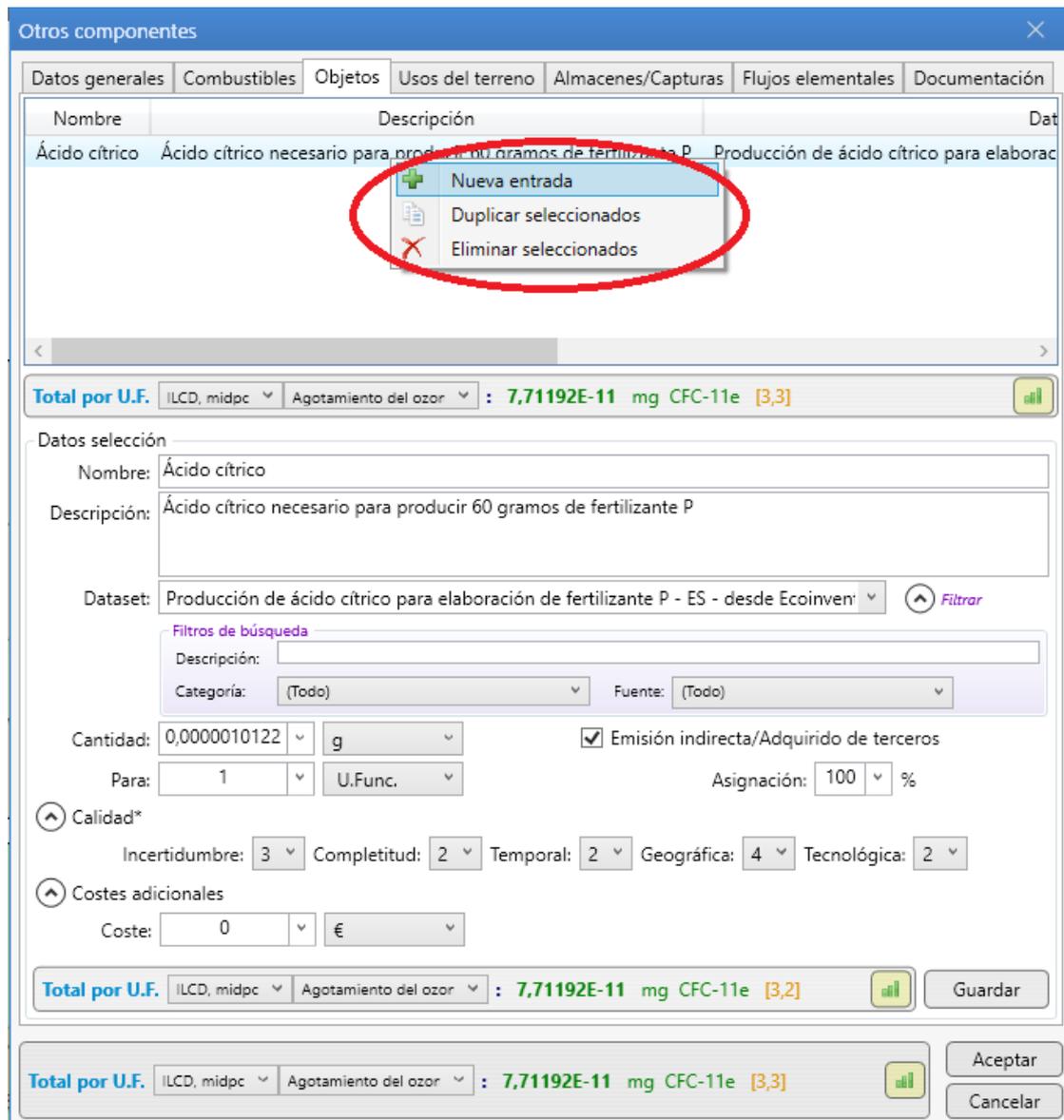
El valor de los impactos ambientales vienen determinados por los flujos elementales y Dataset anidados que componen los Dataset en la Base de Datos de Air.e LCA en el Grupo "Objetos", en ELCD o en Ecoinvent.

Cada Elemento de tipo Objeto en el ACV puede contener uno o más registros de la Base de Datos de Air.e LCA pertenecientes al grupo "Objetos". Estos Datasets corresponderán, por ejemplo, con materiales o materias primas utilizadas en el ACV.

Al añadir un Elemento de tipo Objeto al ciclo de vida debemos indicar el nombre y la descripción de dicho Objeto.

Dentro de estos Elementos podremos añadir múltiples materiales o materias primas en forma de Dataset en la pestaña "Objetos".





Una lista con los Dataset de la Base de Datos de Air.e LCA que podemos añadir al Objeto se despliega al hacer click en el desplegable “Dataset”. Buscaremos en esta lista aquellos Datasets que representen las materias primas o componentes que queremos incluir dentro del Objeto que estamos añadiendo al ACV..

En el campo “cantidad” introduciremos la cantidad en masa o volumen de cada materia o componente añadido al Objeto.

En el campo “Para” especificaremos en relación a qué y cuantas unidades de medida estamos introduciendo la cantidad. El concepto indicado en el campo “Para” puede ser: la unidad funcional, el ciclo de vida completo o cualquiera de las unidades de aplicación especificadas en los datos generales del ciclo de vida en la pestaña “Unidades”.

**Consejo: Saca provecho de las “Unidades de aplicación” y el campo “Para”**

Un uso adecuado del campo “Para” resulta muy útil en combinación con las Unidades de Aplicación. Así, podremos incorporar datos que conocemos para unidades específicas. Por ejemplo, si creamos unidades de aplicación como “palé” o “persona”, y en los datos generales indicamos la cantidad de estos por unidad funcional, podremos incorporar datos de uso de materiales y objetos por esas unidades. Por ejemplo, 50 kg de cemento Para 1 palé, o 1 ordenador por persona. Así, si el número de “palés” o “personas” cambia, sólo deberemos actualizar el dato en los “Datos generales” del ciclo de vida, y el resultado del proyecto se recalculará automáticamente.

Los campos de texto incluidos en el cuadro “*Filtro de búsqueda*” facilitan encontrar los Datasets existentes en la Base de Datos de Air.e LCA que cumplan los criterios de búsqueda ordenados por categorías y fuentes.

El valor total de los impactos ambientales asociados al Objeto aparece en la parte inferior de la ventana pulsando el icono.

En cada Objeto es posible incluir uno o varios consumos de  combustibles, materiales, almacenes y capturas de CO<sub>2</sub>, así como añadir directamente Flujos elementales. Más adelante en este manual veremos cómo se incluyen estos datos.

### 6.3.1.1 Almacenes/Capturas

Es posible añadir a los Objetos absorciones o capturas de flujos elementales en la pestaña “almacenes/Capturas”. Por ejemplo, podemos añadir capturas de CO<sub>2</sub> a un elemento de tipo objeto del ACV que se llame “plantación”.

Estas absorciones se añaden desde el Grupo “Almacenes/Capturas” en la Base de Datos de Air.e LCA.

Cuando añadimos un flujo elemental a un Dataset de tipo “Almacenes/Captura” Air.e LCA cambia el signo de los impactos ambientales del flujo elemental. Esto quiere decir que, si queremos que cuando añadamos el Dataset a un Elemento del ACV éste suponga una reducción en las emisiones (que su valor se reste de las emisiones totales), los flujos elementales que tiene que incluir el Dataset deben ser del tipo “*emission to*”. Será el software, al añadir el Dataset al Elemento del ACV, el que haga que sean negativos y que, por tanto, se comporten como sumideros o proyectos de captura cuando se añadan a un ACV.

Otros componentes
✕

Datos generales
Combustibles
Objetos
Usos del terreno
Almacenes/Capturas
Flujos elementales
Documentación

Nombre	Descripción	Dataset	Cantidad	Duración
Ad Blue - NO	Cantidad de NO evitado debido al uso de AdBlue	Reducción catalítica de NO	0,03 kg	
Ad Blue - NO2	Cantidad de NO2 evitado debido al uso de AdBlue	Reducción catalítica de NO2	0,03 kg	

**Total por U.F.** ILCD, midpc | Acidificación [AP] : -5,624 mol H+e [1,8]

**Datos selección**

Nombre:

Descripción:

Dataset:  ⬆️ Filtrar

Filtros de búsqueda

Descripción:

Categoría:  Fuente:

Cantidad:    Emisión indirecta/Adquirido de terceros

Para:   Asignación:  %

Calidad\*

Cambio climático

Costes adicionales

**Total por U.F.** ILCD, midpc | Acidificación [AP] : -2,22 mol H+e [1,8] Guardar

**Total por U.F.** ILCD, midpc | Acidificación [AP] : -5,624 mol H+e [2,6]

Otra forma de incorporar absorciones a los Elementos del ACV es añadiendo el flujo elemental absorbido en la pestaña “Flujos elementales”. Para ello es importante seleccionar el flujo elemental con la categoría adecuada. Por ejemplo, para modelizar una absorción directa de CO<sub>2</sub>, añadiremos un nuevo flujo elemental con nombre “carbon dioxide” y categoría “Resources-Resourcers from air – Renewable material resources from air”.

Otros componentes
✕

Datos generales
Combustibles
Objetos
Usos del terreno
Almacenes/Capturas
Flujos elementales
Documentación

Nombre	Descripción	Flujo elemental
Absorción directa de CO2	Se conoce que para el ciclo de vida se absorberá, mediante ...	carbon dioxide

Total por U.F.
ILCD, midpc
Cambio climático [GW]
: -5,00 kg CO2e [2,7]
[Bar chart icon]

**Datos selección**

Nombre:

Descripción:

Flujo elemental:  ⬆️ Filtrar

**Filtros de búsqueda**

Categorías:  Nº CAS: 000124-38-9

País:  Nombre: carbon dioxide

Sinónimos: (14c)methanedione;AC1L18VV;AC1Q28J8;AER Fixus;After-damp;Anhydrid...

Categorías: Resources Resources from air Renewable material resources from air

I/O: Input País:

Por: Kilogramos

Cantidad:

Para:   Asignación: 100 %

Calidad\*

Costes adicionales

Total por U.F.
ILCD, midpc
Cambio climático [GW]
: -5,00 kg CO2e [2,7]
[Bar chart icon]
Guardar

Total por U.F.
ILCD, midpc
Cambio climático [GW]
: -5,00 kg CO2e [2,6]
[Bar chart icon]

Aceptar
Cancelar

Más adelante veremos con más detalle el uso de los flujos elementales.

### 6.3.1.2 Cambios en el uso del terreno

En Air.e LCA los cambios en el uso del terreno se pueden añadir a los Elemento de tipo Objeto y Proceso en ACV. No se pueden añadir cambios de uso del terreno a elementos de tipo Transporte y a Elementos de tipo Ecoinvent.

En la pestaña “*Uso del terreno*” se encuentra la lista de tipos de cambio del terreno donde se indica el país en el que se realiza y el tipo de uso que tenía el terreno antes que se produjera el cambio. Al introducir un nuevo cambio en el uso del terreno debemos añadir el año en el que se produjo el cambio y la superficie total transformada.

Los impactos ambientales debidos al cambio de uso del terreno se suman al resto de impactos ambiental del ciclo de vida sin aplicar factores de proporción.

The screenshot displays the 'Air.e - LOCAL' software interface. A central window titled 'Material organización' is open, showing a table with columns: Nombre, Descripción, Superficie, Duración, Para, Asignación, En propiedad, Co.Superficie, Co.Duración, and Coste. Below the table, there are input fields for 'Total por U.F.' (set to 0 g. CO2e), 'Datos selección', and 'Nombre: Mozambique Cultivo anual - Pasto'. The 'Total por U.F.' at the bottom of the window is 1.44770694030609 t. CO2e. The background shows a flowchart of event-related activities with their respective carbon footprints, such as 'Catering servicios' (135.50 kg), 'Prensa' (418.88 kg), and 'Equipo de Productores' (192.05 kg).

## 6.3.2 Transportes

Es muy importante conocer con detalle los tipos de vehículo y las etapas de transporte a lo largo del ciclo de vida del producto o dentro de la organización, ya que, en muchos casos, supone un importante impacto ambiental dentro del ciclo de vida.

Air.e LCA utiliza los datos del tipo de vehículos, incluidos las marcas y modelos, para calcular los impactos ambientales asociados (factores de emisión, consumo, capacidad, etc.).

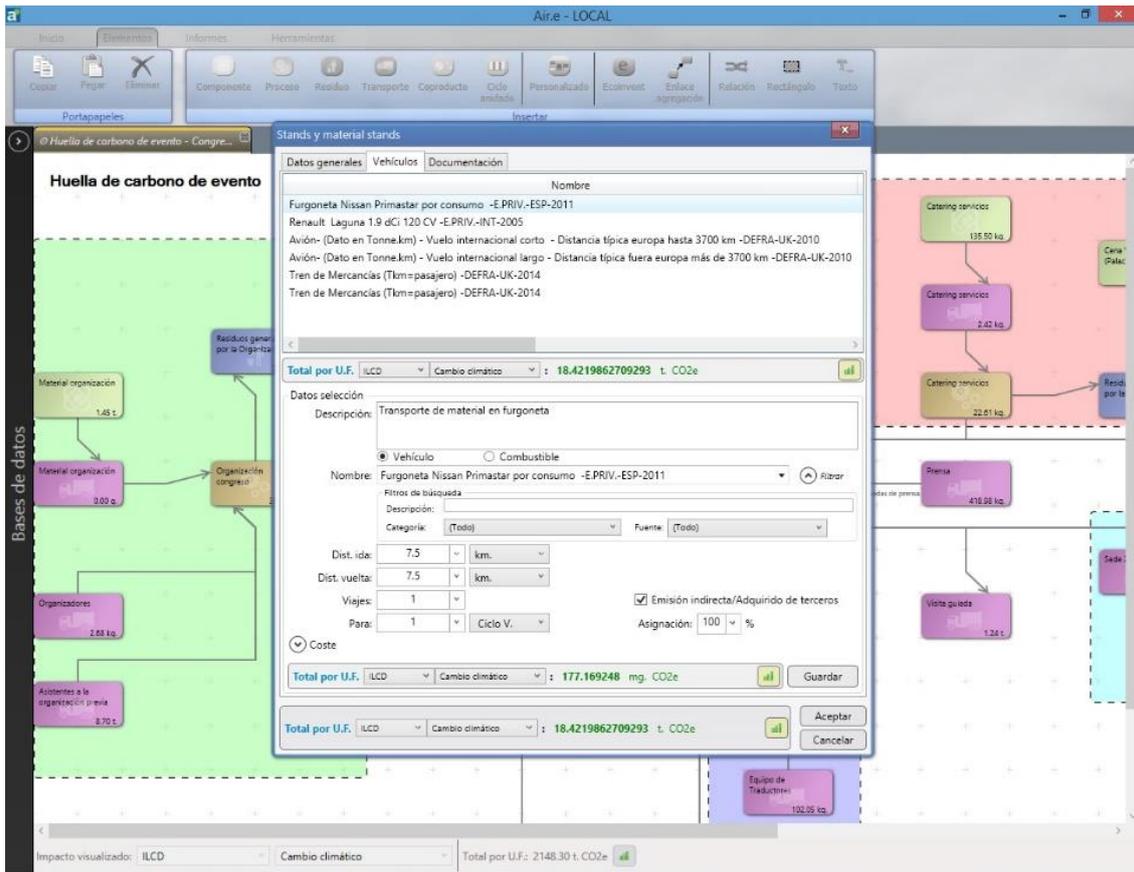
Los Elementos de tipo Transporte en Air.e LCA pueden incluir uno o más vehículos y recorridos, de tal manera que es recomendable agrupar en un solo Elemento del ACV los vehículos utilizados para un mismo propósito, por ejemplo, los utilizados para la distribución o para el transporte de los empleados.

**Consejo: Incremente la base de datos de Air.e LCA añadiendo nuevos vehículos, fuentes de energía o nuevos objetos**

El software Air.e LCA gana en funcionalidad si el usuario va ampliando los datos incluidos en la base de datos del sistema. Para ello es importante que, cuando se disponga de nueva información o factores de emisión asociadas a un nuevo tipo de transporte, tipo de energía o a un objeto, estos se introduzcan en la base de datos de Air.e LCA.

Para añadir una Elemento de tipo transporte al ciclo de vida, seleccionaremos el cuadro de color rosa del menú superior “*Elementos*” y haremos clic sobre el área de dibujo del ciclo de vida donde queremos ubicar el Elemento.

Tras crear el Elemento en el área de dibujo, pulsando con el botón derecho del ratón sobre el Elemento de tipo transporte y seleccionando “*Editar datos*”, aparece el formulario donde escribiremos el nombre y la descripción general de la nueva etapa de transporte.



En la pestaña “*Vehículos*” pulsando el botón derecho del ratón sobre el cuadro en blanco y seleccionando la opción “*Nueva entrada*” podemos introducir los vehículos utilizados en esta etapa de transporte.

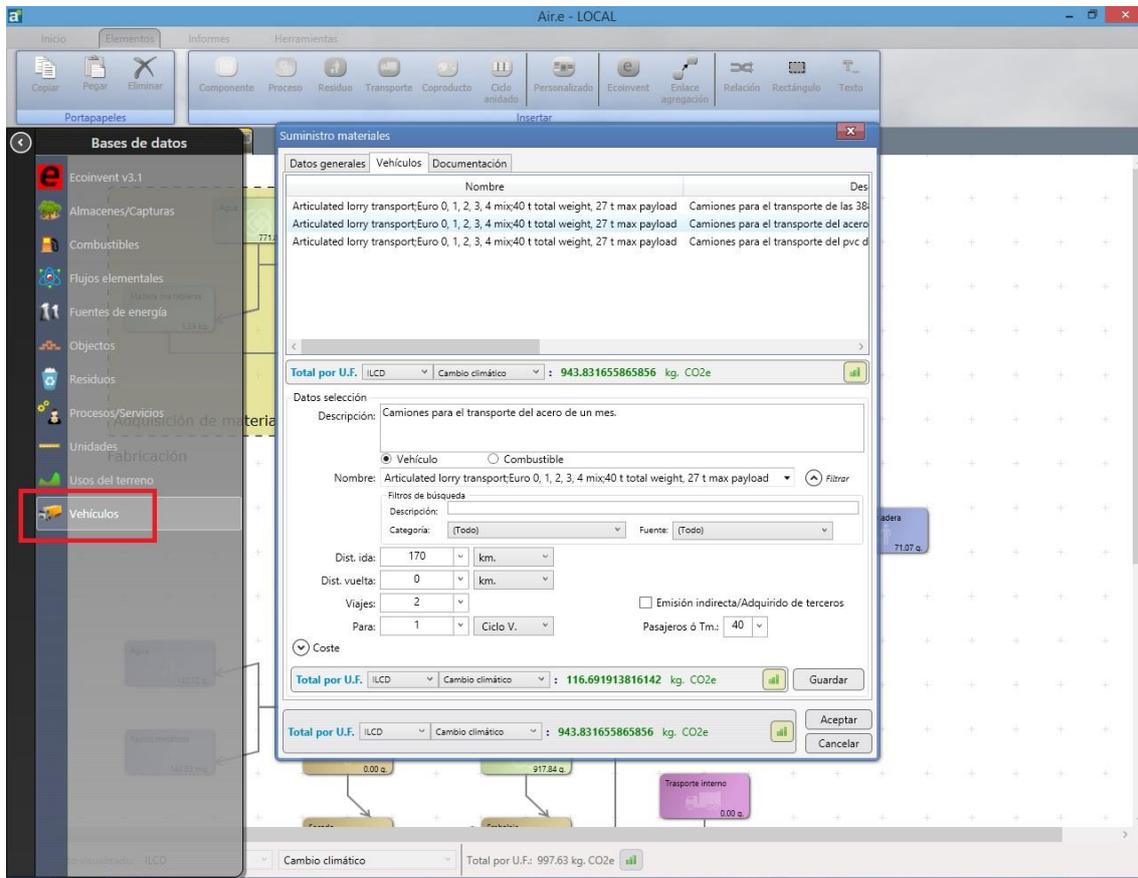
En el campo “*Para*” indicaremos el ámbito al que se refieren los datos de la etapa de transporte que acabamos de añadir. Por ejemplo, si los datos del transporte introducidos están referidos a todo el ciclo de vida, para una o más unidades funcionales o para cualquier otro tipo de unidad (tiempo, superficie, etc.).

Se podrá especificar cualquier unidad en el campo “*Para*” siempre y cuando el usuario haya incluido la correspondiente relación con respecto a la unidad funcional en la lista de unidades de aplicación que se encuentra en los detalles generales del ciclo de vida.

Dependiendo de los datos de los que dispongamos, podemos añadir el número total de kilómetros recorridos por cada vehículo o la cantidad, duración y tipo de combustible consumido. En este último caso, no hay que especificar la marca y modelo del vehículo utilizado, únicamente los datos correspondientes al combustible utilizado.

Los Dataset correspondientes a tipos de vehículos que podemos encontrar en la Base de Datos de Air.e LCA incluyen o el tipo de combustible que utilizan y su consumo o el factor de emisión dado por el fabricante, así como la capacidad del vehículo en pasajeros o volumen.

Podemos añadir nuevos Dataset asociados a tipos de vehículos a la Base de Datos de Air.e LCA, desde la pestaña “Base de Datos”, haciendo clic sobre el Grupo “Vehículos”.



Añadiremos Dataset de tipo “Vehículos” al Elemento de tipo transporte haciendo clic en el botón derecho del ratón y seleccionando “Nueva entrada”.

En la pestaña “Vehículos” es necesario incluir todos los vehículos que se van a utilizar en esta etapa.”. De los diferentes modelos de vehículo incluidos en la Base de Datos del software, seleccionaremos el vehículo utilizado buscando por marca, tipo o modelo.

Podemos añadir más de un Dataset de tipo vehículo a la lista. Por ejemplo, en el caso de que un material se transporte una parte en tren y otra en camión, añadiremos dos entradas a la lista indicando en cada una de ellas qué porcentaje del total de peso o volumen es transportado en cada tipo de vehículo.

Si no encontramos el Dataset del tipo o modelo del vehículo utilizado, podemos crear uno nuevo en la Base de Datos seleccionando el Grupo “Vehículos” en el menú desplegable “Bases de Datos” en la parte izquierda de la ventana.

Es muy importante indicar la capacidad del vehículo utilizada en la etapa de transporte con respecto a la capacidad total del vehículo. Este dato definirá el porcentaje de los impactos ambientales del vehículo que deben ser imputados a nuestro ACV.

La capacidad del vehículo utilizada se define en el campo “*Pasajero ó Tm*” del transporte. Este dato es importante sobre todo en transportes colectivos de personas o para transportes que realicen suministros compartidos de materiales entre varias empresas.

Cuando el vehículo está siendo utilizado de forma exclusiva en el ciclo de vida que estamos diseñando y no se utiliza para nada más, aunque no esté lleno al cien por cien de su capacidad, todos los impactos ambientales que genera en el recorrido han de sumarse a los impactos ambientales del ciclo de vida que estamos calculando.

El valor que introduzcamos en el campo “*Pasajero ó Tm*” define qué porcentaje de los impactos ambientales del vehículo han de sumarse a los impactos ambientales del ciclo de vida que estamos calculando.

**Consejo: No confunda la cantidad del objeto o del residuo transportada con la capacidad del transporte utilizable.**

Cuando especificamos la capacidad del transporte utilizable, estamos indicando a cuánto de la capacidad total del transporte seleccionado podemos recurrir para transportar nuestros elementos o residuos. Por ejemplo, en el caso de que hayamos alquilado parte de un camión indicaríamos el volumen o masa que estamos transportando en ese tipo de transporte en cada viaje.

### 6.3.2.1 Pasajero ó Tm

Esta unidad se utiliza, por ejemplo, en los transportes colectivos, donde conocemos la capacidad del vehículo en número de pasajeros.

En la Base de Datos de Air.e LCA tendremos que indicar el factor de emisión del vehículo por pasajero y la capacidad total en número de pasajeros del vehículo. Podemos indicar la capacidad de un tipo de transporte directamente en número de pasajeros. Para ello existe la unidad de capacidad “*Pasajero*” en la tabla “*Vehículos*” de la Base de Datos. Cuando indicamos la capacidad de un tipo de transporte en número de pasajeros, el factor de emisión del transporte también se debe especificar por pasajero.

La misma idea se aplica al uso de transportes de mercancías, en los que indicaremos la capacidad en toneladas y las emisiones del vehículo por tonelada.

En el grupo “*Vehículos*” de la Base de Datos del software, la unidad de capacidad “*Pasajero/Tm*” sólo está disponible en los vehículos si en el Dataset de la Base de Datos se activa el flag “*Factor por pasajero o Tm*”.

En los transportes colectivos hay que tener en cuenta que, para calcular la cantidad de impactos ambientales asociadas a la etapa de transporte, es necesario especificar qué porcentaje de la capacidad total del vehículo está siendo realmente utilizada en el ciclo de vida que estamos analizando. Por ejemplo, si un autobús tiene capacidad para 100 pasajeros y 3 empleados de la empresa lo utilizan, esto quiere decir que un 3% de los impactos ambientales del autobús deben sumarse al total de nuestra huella. Este valor se especifica en el campo “*Pasajero ó Tm*”.

En una etapa de transporte, los impactos ambientales del vehículo se multiplican por la distancia recorrida, por el número total de viajes de ida y vuelta y por el número de pasajeros indicados o la capacidad utilizada.

### **6.3.2.2 Factor de emisión por vehículo o por combustible**

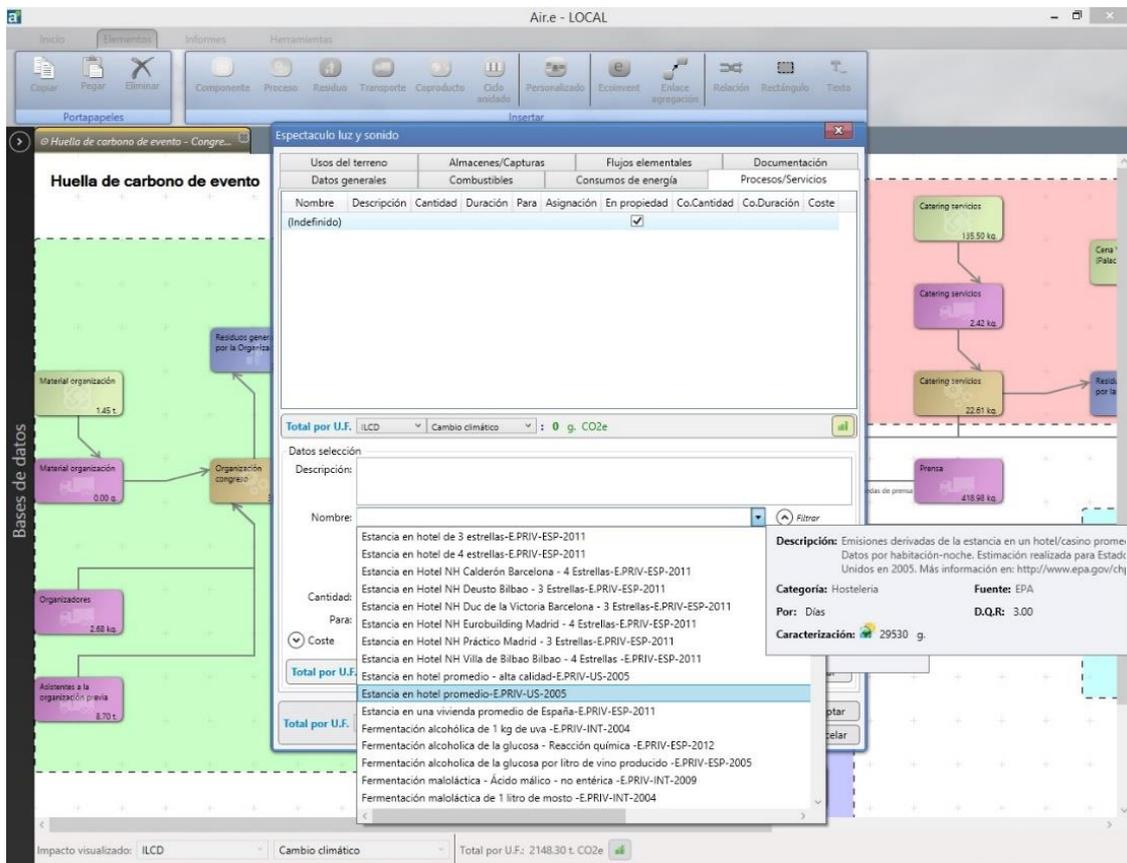
En el Elemento de tipo Transporte, seleccionaremos la opción “Vehículo” si disponemos de los datos del vehículo de tal manera que podemos buscar un Dataset del Grupo Vehículos en la Base de Datos de Air.e LCE en el que se especifiquen las emisiones directas del vehículo, correspondientes a la quema de combustible.

Si no disponemos de los datos de emisiones facilitados por el fabricante o no podemos utilizar un Dataset del Grupo Vehículos podemos indicar el tipo de combustible utilizado y la cantidad seleccionando la opción “Combustible”.

### 6.3.3 Procesos

Los Elementos de tipo Proceso en un ACV corresponden a etapas de fabricación o manipulación en el ciclo de vida del producto. Estos Procesos pueden incluir consumos de combustible, consumos de energía o cualquier otro elemento que tenga asociados impactos ambientales.

En el caso del cálculo de los impactos ambientales de una organización, los Elementos de tipo Proceso representan edificios, sedes o instalaciones de la empresa. En estos casos, incluiremos los consumos energéticos o de combustible de la instalación o el edificio a lo largo del año de referencia sobre el que se está realizando el cálculo.

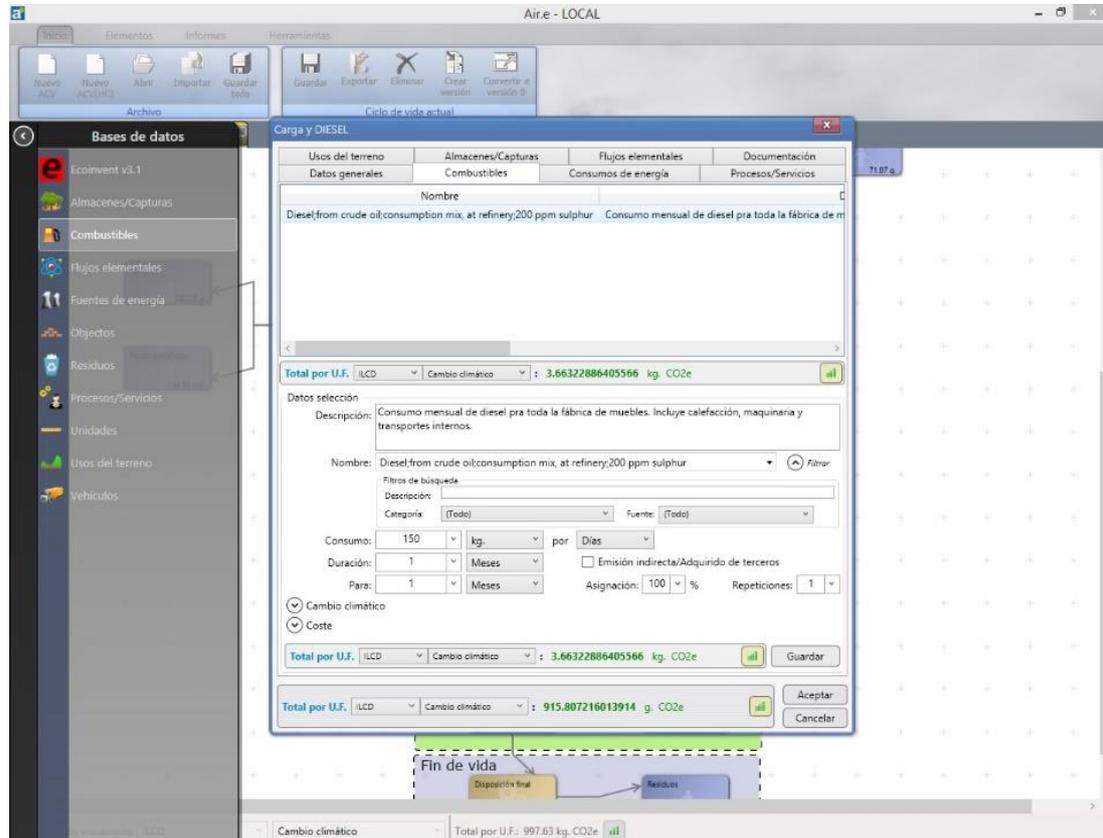


En la pestaña “*Datos generales*” el campo “*Etapas*” del Proceso se utiliza para ubicar los impactos ambientales del Proceso en una de las etapas definidas para el ACV.

Cuando utilizamos la normativa GHG Protocol en el cálculo de huella de carbono el campo “*Etapas*” permite, por ejemplo, ubicar los impactos ambientales en la fase de uso o en la de disposición final del ACV. De esta forma los impactos ambientales se alojarán en Scope1, Scope 2 o Scope 3.

### 6.3.3.1 Combustibles

Por ejemplo, hablaríamos de consumo de combustible en un elemento del ACV de tipo Proceso en Air.e LCA cuando se trate del consumo de combustible que realiza una caldera de calefacción o un motor diésel de cualquier maquinaria.



Para añadir un nuevo consumo de combustible a un Proceso, seleccionamos la pestaña “Combustibles” y pulsamos el botón derecho del ratón seleccionando “Nueva entrada”. Indicamos el nombre para el consumo de combustible en el campo “Nombre”. En el campo “Dataset” aparecerá un listado con todos los tipos de combustible que existen en la Base de Datos de Air.e LCA. Indicamos la cantidad consumida en el campo “Consumo”, la duración del consumo en el campo “Duración” y el ámbito del consumo en el campo “Para”. Esto hará que los impactos ambientales asociados al consumo de combustible se sumen al total de impactos ambientales del ACV.

**Consejo: No confundas consumos de combustible con transportes**

Aunque en las etapas de transporte se indique el combustible al seleccionar el tipo de transporte utilizado, la forma en la que el sistema calcula y reporta las emisiones para un transporte y un consumo de combustible son totalmente diferentes. Un ejemplo típico de consumo de combustible son las calefacciones de gasoil o los generadores.

### 6.3.3.2 Emisiones biogénicas en PAS 2050

En el caso del cálculo de huella de carbono según la normativa PAS 2050 hay que tener en cuenta que las emisiones directas de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de carbón biogénico, producidas, por ejemplo, en la combustión de biomasa, no se deben sumar al impacto ambiental cambio climático del ACv sino que deben de ser reportadas por separado (ver normativa PAS 2050). Para identificar este tipo de emisiones seleccionaremos dentro de la sección “*Cambio climático*” el campo “*Combustión de biomasa*” y “*Combustión de biomasa con carbono biogénico convertido en CO<sub>2</sub> y no en CH<sub>4</sub>*”.

Por ejemplo, en el caso de la huella de carbono asociada al metano emitido por el ganado, se tiene en cuenta que el gas sea capturado para su utilización en la generación de energía.

### 6.3.3.3 Consumos de energía

Los consumos de energía y eléctricos se añaden en la pestaña “*Consumos de energía*” en los Elementos de tipo Proceso. Generalmente, estos consumos suelen ser de energía eléctrica o, en el caso de centrales combinadas CHP, de calor, electricidad o mecánica.

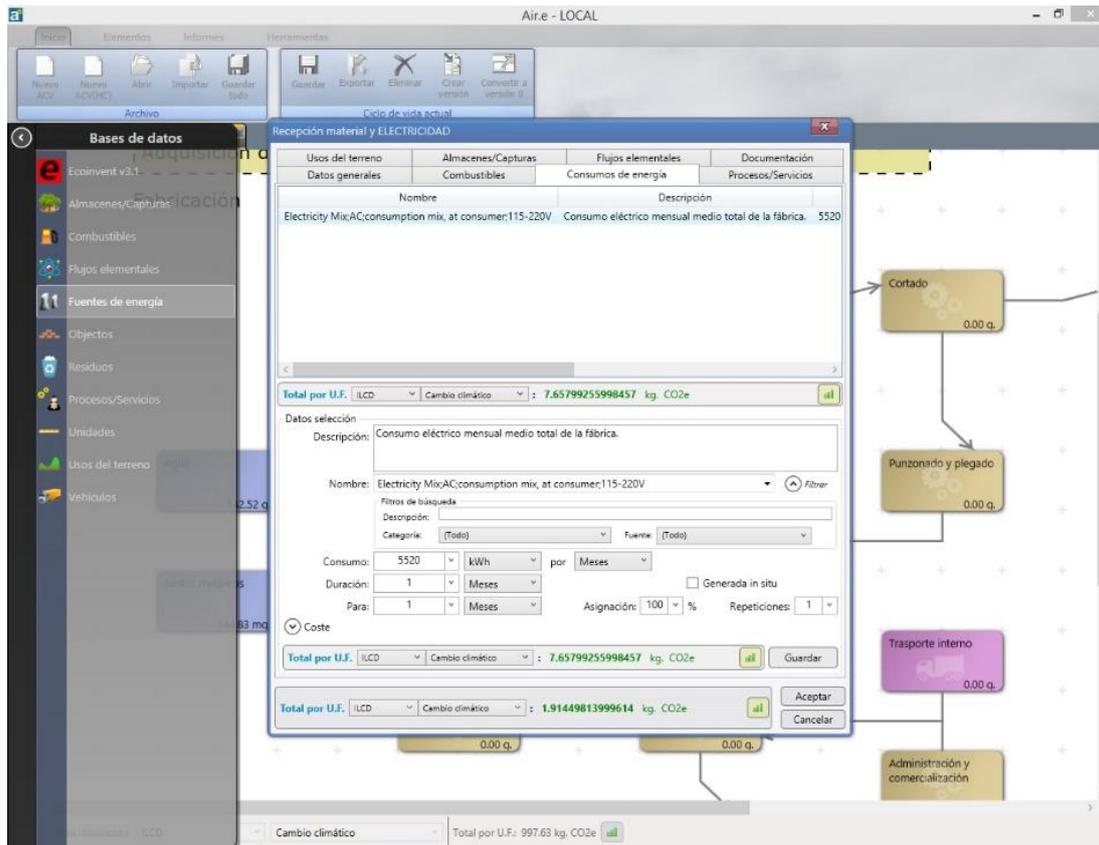
Cuando calculamos huella de carbono las emisiones asociadas al consumo energético se consideran de Alcance 2. Si la generación de la energía es propia el alcance de las emisiones asociadas sería Alcance 1. Si incluimos en un ACV un consumo eléctrico realizado, por ejemplo, por un suministrador, las emisiones se considerarían indirectas de Alcance 3. Esta diferenciación se realiza utilizando los campos “*Comprada*” y “*por un proveedor*” de Air.e LCA.

Podemos añadir uno o más consumos de energía a un Proceso, dentro de la pestaña “*Consumos de energía*”, pulsamos el botón derecho del ratón sobre el área en blanco y seleccionamos “*Nueva entrada*”.

Seleccionamos el tipo de energía en el campo “*Nombre*”. En el campo “*Dataset*” aparecerá un listado con todos los tipos de energía dados de alta en la Base de Datos de Air.e LCA. Al seleccionar la fuente de energía se rellenará automáticamente el factor de emisión correspondiente.

Posteriormente, indicamos la cantidad consumida en el campo “*Consumo*”. La duración del consumo se debe introducir en el campo “*Duración*” en cualquier unidad de tiempo estándar, y el ámbito de la emisión en el campo “*Para*”.

Una vez introducidos todos los datos, pulsaremos el botón “*Guardar*”.

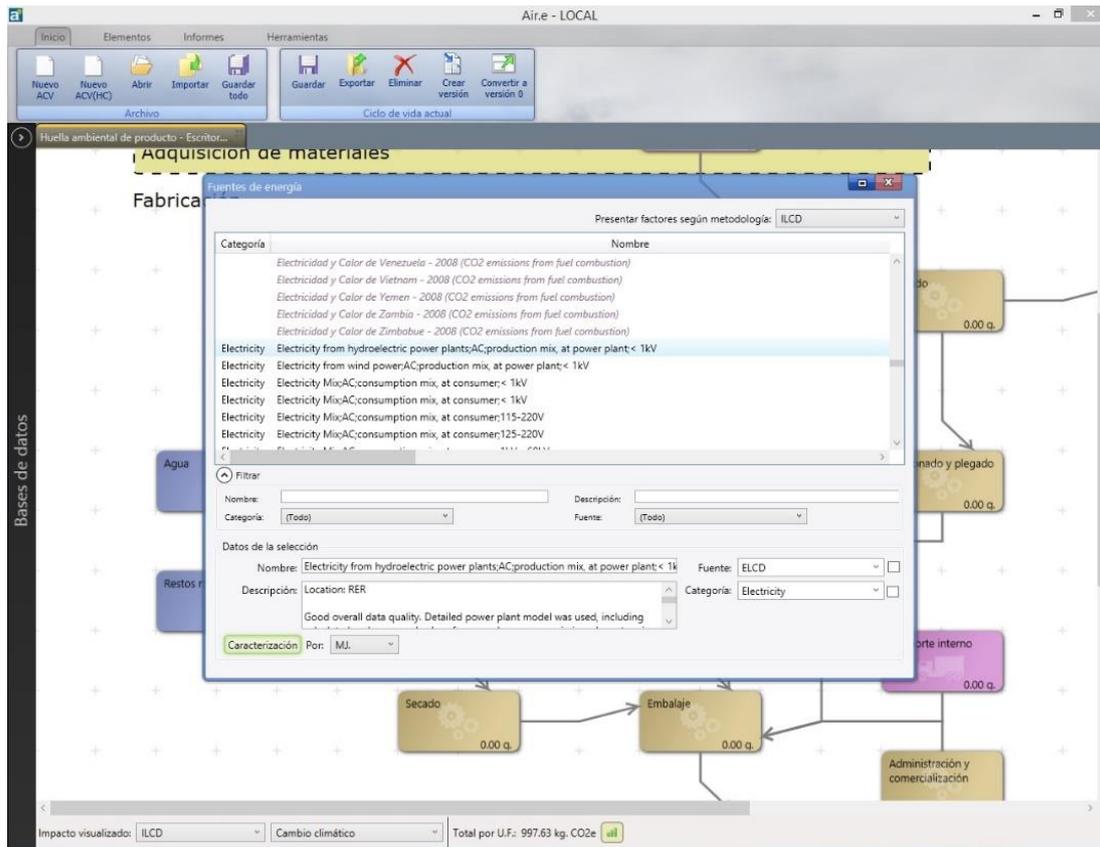


### Consejo: Incluye también las “Cero Emisiones”

Aunque haya procesos, materiales o elementos que contabilizan como “Cero” a la hora de analizarlos el desempeño ambiental de un producto o servicio, es importante incluirlos en el diseño del ciclo de vida para poder realizar informes, gráficos y comparativas lo más completos posible. Por ejemplo, si en un proceso una caldera emplea biomasa como combustible, aunque sepamos que sus emisiones de CO<sub>2</sub>e son cero, sería conveniente añadirlo al ciclo de vida diseñado.

Podemos crear un nuevo Dataset correspondiente a un nuevo Tipo de fuente de energía en la Base de Datos de Air.e LCA, desde la pestaña “Bases de Datos” situada a la izquierda de la ventana principal seleccionando el grupo “Fuentes de energía”.

Cuando creamos un nuevo Tipo de fuente de energía en la Base de Datos de Air.e LCA podemos especificar que el consumo de energía procede de una central de tipo combinado (genera calor y electricidad) CHP y si ésta se basa en ebullición o turbina. La proporción de electricidad y calor varía en cada caso.



Cuando indicamos que el sistema de generación de energía no es de nuestra propiedad, debemos marcar el campo *“Comprada”*, esto hará que las emisiones correspondientes sean de Alcance 2. Si además marcamos la opción *“por un proveedor”* las emisiones asociadas pasarán a ser indirectas de Alcance 3.

Si estamos trabajando con la normativa GHG Protocol la huella de carbono asociada al consumo de energía aparecerá en los reportes como primaria (Scope 1).

### 6.3.3.4 Procesos / Servicios

Podemos incluir, dentro de un elemento de tipo Proceso en el ACV, impactos ambientales que provengan del suministro o realización de un servicio o asociados a la realización de un proceso. Estos impactos ambientales se crean en la pestaña *“Procesos/Servicios”*. Los tipos de servicio se crean en la Base de Datos de Air.e LCA en el Grupo *“Procesos/Servicios”*.

Los impactos ambientales correspondientes a la realización de servicios pueden estar referidos a una unidad de tiempo o para todo el ciclo de vida.

### 6.3.3.5 Almacenes/Capturas de CO<sub>2</sub>

Como hemos indicado anteriormente, en los elementos de tipo Proceso existe una pestaña *“Almacenes/capturas”* donde podemos incluir en los ciclos de vida materiales o procesos que absorban CO<sub>2</sub> o almacenen dióxido de carbono a lo largo del tiempo.

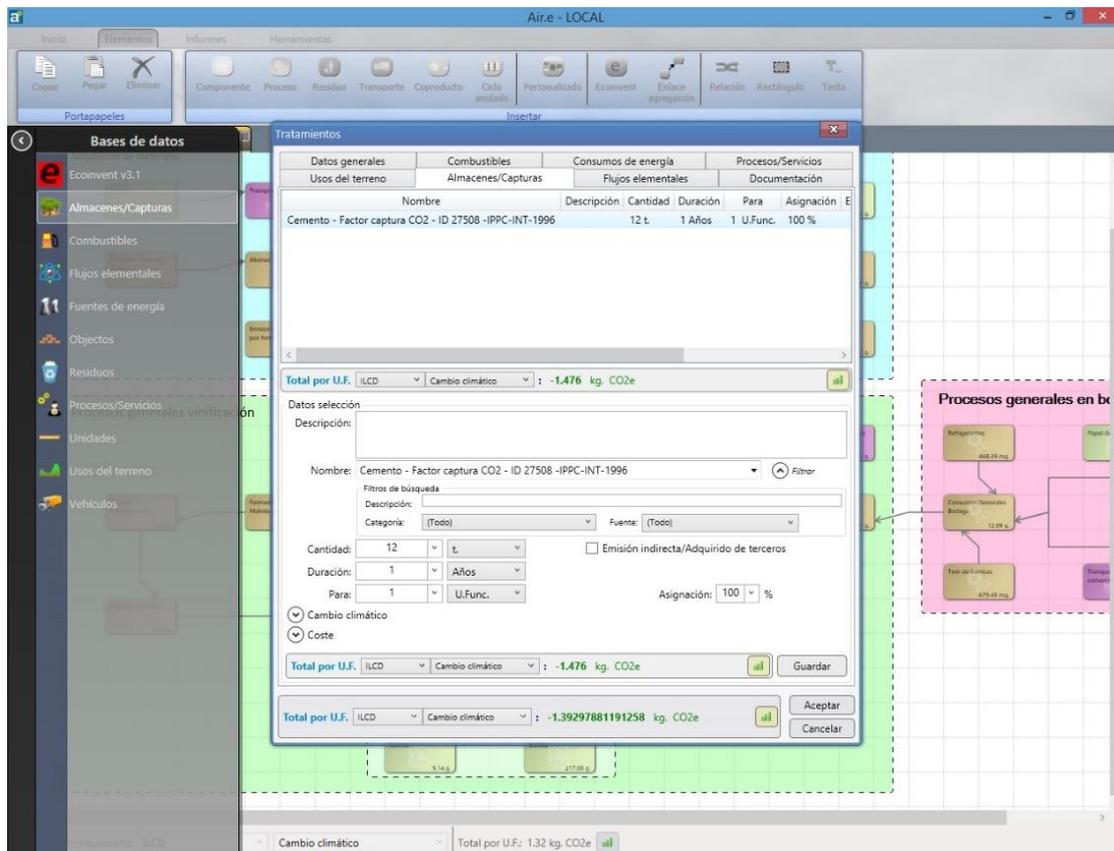
Estos almacenes de CO<sub>2</sub> se incluyen dentro de Elementos de tipo Proceso en el ACV en la pestaña “Almacenes/Capturas”.

Por otra parte, en la Base de Datos de Air.e LCA, cuando añadimos un flujo elemental a un Dataset de tipo “Almacenes/Captura”, el software cambia el signo de los impactos ambientales asociados al flujo elemental. De este modo, si queremos que cuando se añada un Dataset de tipo “Almacenes/Captura” a un ACV se produzca una reducción en las emisiones de GEI del ACV, los flujos elementales que debe de incluir el Dataset deben ser del tipo “*emission to*”. Será el software el que haga que su aportación a las emisiones sea negativa y que, por tanto, se comporten como sumideros o proyectos de captura cuando se añadan a un ACV.

Los sumideros de GEI pueden ser, por ejemplo, bosques que absorban CO<sub>2</sub> por el crecimiento de los árboles, cuevas en las que se almacene CO<sub>2</sub> para evitar su emisión a la atmósfera, proyectos calificados como MDL, etc.

La cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida por el sumidero se resta de la huella de carbono total del ciclo de vida. De esta forma, podemos llegar a compensar total o parcialmente la huella de carbono del ACV incluyendo sumideros en su diseño.

Podemos dar de alta diferentes Tipos de sumidero en la Base de Datos del software en el grupo “Almacenes/Capturas”. La cantidad de carbono absorbido por el sumidero viene determinada por la superficie y el tiempo.



**Consejo: Puede utilizar los sumideros para ajustar los cálculos**

En algunos cálculos de huella de carbono es posible que aparezca el problema de la doble contabilidad de emisiones que se ubiquen, por ejemplo, en dos puntos diferentes del ciclo de vida o que correspondan a una unidad funcional diferente. En estos casos es posible ajustar el cálculo añadiendo “falsos” sumideros.

### 6.3.3.6 Flujos elementales adicionales

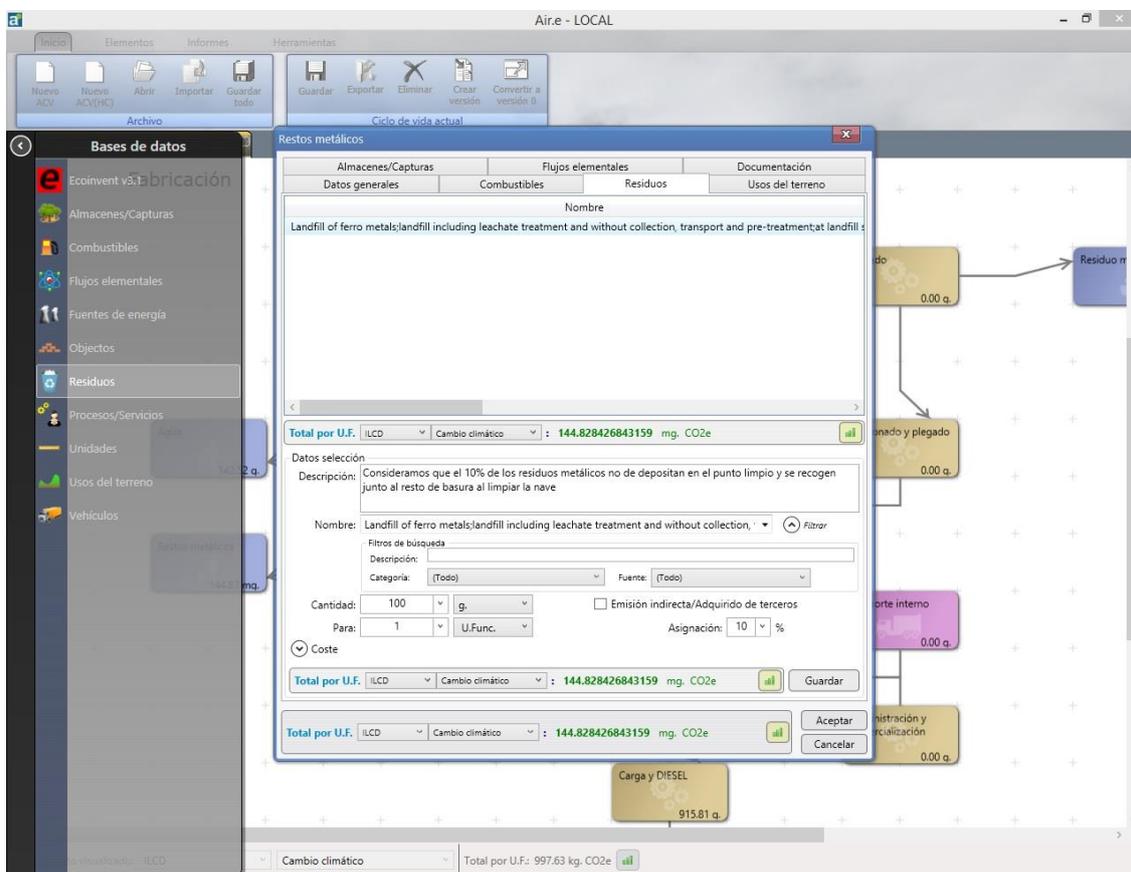
En la pestaña “*Flujos elementales*” podemos añadir de forma directa. en Elementos de tipo Proceso del ACV emisiones de sustancias o flujos elementales Estos flujos elementales añadidos sumarán o restarán (si son absorciones o uso de recursos) valor a los impactos ambientales del ACV.

Para añadir una emisión directa, en la pestaña “*Flujos elementales*”, pulsaremos el botón derecho del ratón, seleccionaremos “*Nueva entrada*” y elegiremos el tipo de flujo elemental en el campo de texto “*Flujo elemental*” (aparecerá un listado con todos los flujos elementales que estén dadas de alta en el sistema). Al seleccionar el flujo elemental, se añadirán los factores de emisión. Indicaremos la cantidad que se emite en el campo “*Cantidad*” y el ámbito de la emisión directa en el campo “*Para*”.

## 6.3.4 Residuos

Los Elementos de tipo Residuo en los ACV incluyen la pestaña “Residuos”. Será en esta pestaña donde añadiremos los Dataset correspondientes a los tratamientos de residuos incluidos en el Grupo Residuos de la Base de Datos de Air.e LCA. Para añadir un nuevo Dataset correspondiente a un tratamiento de residuos, pulsamos el botón derecho del ratón sobre la tabla y seleccionamos la opción “Nueva entrada” en el menú.

Seleccionando la nueva entrada creada introducimos la descripción del tratamiento del residuo en el campo “Nombre” y “Descripción”. El Tipo de residuo se indica seleccionando en el campo “Dataset” uno de los registros existentes en la Base de Datos de Air.e LCA dentro del Grupo Residuos. Entonces pulsamos el botón “Guardar”.



### 6.3.4.1 Flujos elementales adicionales

La pestaña “Flujos elementales” permite añadir a Elementos de tipo Residuo del ACV emisiones de sustancias o flujos elementales de forma directa. Estos flujos elementales sumarán sus impactos ambientales a los impactos ambientales del ACV.

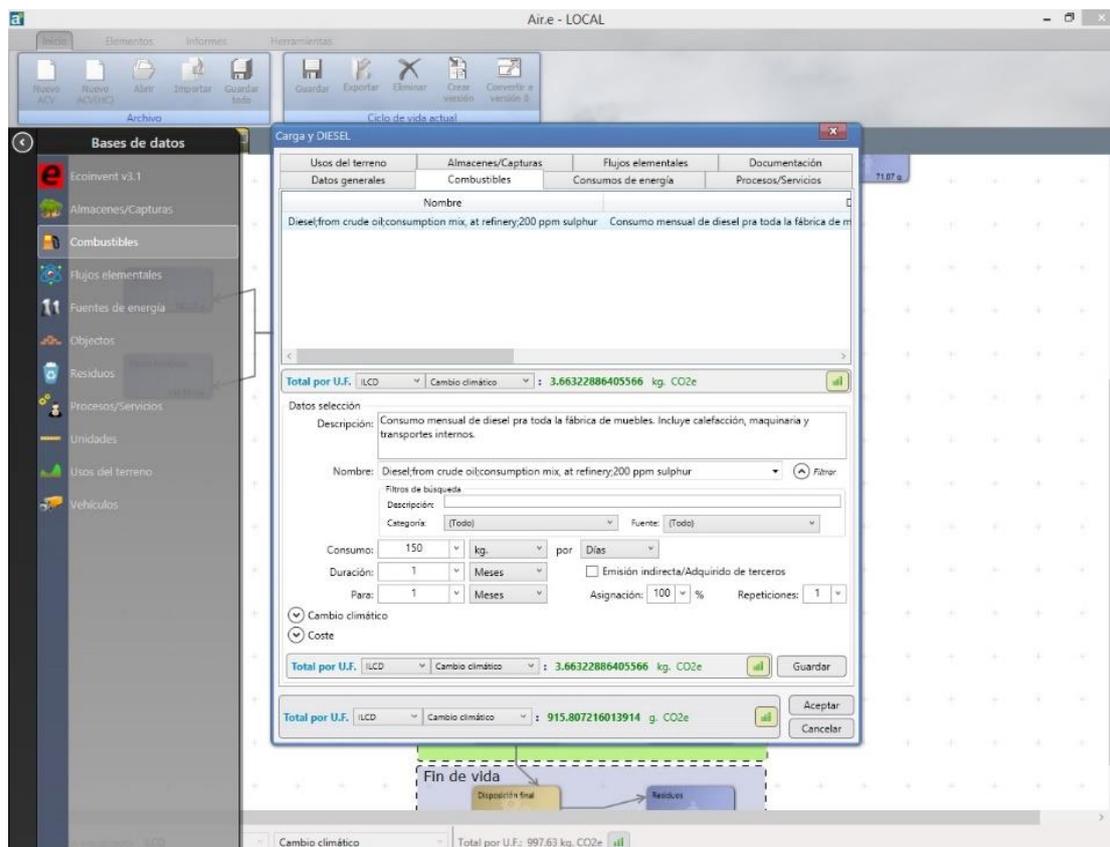
Para añadir una emisión directa, en la pestaña “Flujos elementales”, pulsaremos el botón derecho del ratón y seleccionaremos “Nueva entrada” y seleccionaremos el tipo de flujo elemental en el campo de texto “Flujo elemental” (aparecerá un listado con todos los flujos elementales que estén dados de alta en el sistema). Al seleccionar el

flujo elemental, se añadirán los factores de emisión. Indicaremos la cantidad que se emite en el campo “Cantidad” y el ámbito de la emisión directa en el campo “Para”.

### 6.3.4.2 Combustibles

Los consumos de combustible en los Elementos de tipo Residuo del ACV son gastos de un combustible que se producen durante la gestión de un residuo pero que no se corresponden con una etapa de transporte.

Por ejemplo, el consumo de combustible que realiza una caldera de calefacción o un motor diésel de cualquier maquinaria utilizada en la gestión de un residuo.



Para añadir un consumo de combustible a un Proceso, seleccionamos la pestaña “Combustibles” y pulsamos el botón derecho del ratón seleccionando “Nueva entrada”. Elegimos el tipo de combustible en el campo “Nombre” (aparecerá un listado con todos los tipos de combustible que estén dados de alta en la Base de Datos del software).

Indicamos la cantidad consumida en el campo “Consumo”, la duración del consumo en el campo “Duración” y el ámbito del consumo en el campo “Para”.

Al añadir el nuevo consumo de combustible se sumarán sus impactos ambientales a los impactos ambientales totales del ACV.

**Consejo: No confundas consumos de combustible con transportes**

Aunque en las etapas de transporte se indique el combustible al seleccionar el tipo de transporte utilizado, la forma en la que el sistema calcula las emisiones para un transporte y un consumo de combustible son totalmente diferentes. Un ejemplo típico de consumo de combustible son las calefacciones de gasoil o los generadores.

**6.3.4.3 Emisiones biogénicas en PAS 2050**

En el caso del cálculo de huella de carbono hay que tener en cuenta las emisiones directas de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de carbón biogénico cuando las combustiones de biomasa no se suman a la huella de carbono (ver normativa PAS2050).

Para ello, seleccionaremos dentro de la sección “*Cambio climático*” el campo “*Combustión de biomasa*” y “*Combustión de biomasa con carbono biogénico convertido en CO<sub>2</sub> y no en CH<sub>4</sub>*”. Por ejemplo, en el caso de la huella de carbono asociada al metano emitido por el ganado, se tiene en cuenta que el gas sea capturado para su utilización en la generación de energía.

### 6.3.5 Ciclos de vida anidados

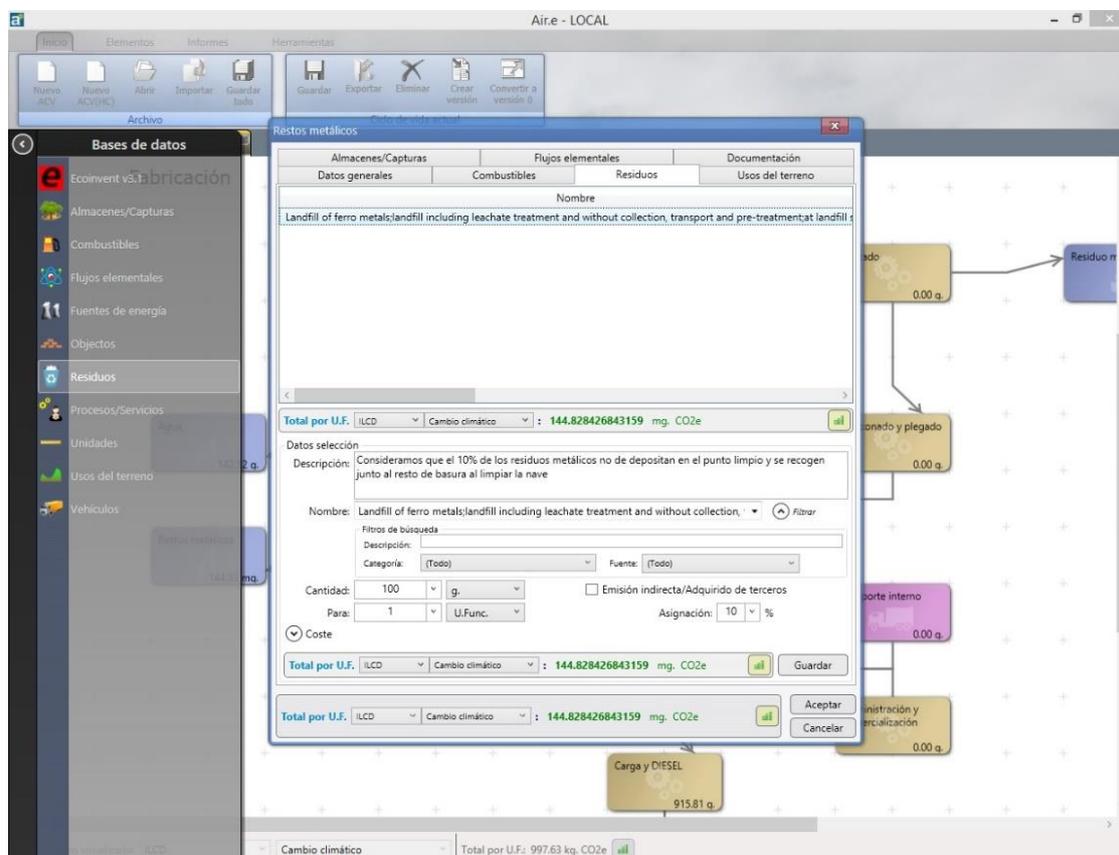
Para facilitar el diseño de ciclos de vida complejos, es posible utilizar ciclos de vida más sencillos como Elementos dentro de ciclos de vida más grandes. Cualquier ACV creado en el sistema se puede utilizar como ciclo de vida anidado dentro de otro ciclo de vida.

Es condición indispensable para que un ciclo de vida pueda incluirse dentro de otro que éste sea de tipo "Business to Business" B2B. Los ciclos de vida de tipo "Business to Business" no incluyen Elementos de la fase de uso ni de fin de vida.

Al añadir un ciclo de vida anidado, podemos buscar entre todos los ACV almacenados en el sistema. Una vez seleccionado, será necesario elegir la versión del mismo que queremos incluir, si existe más de una.

#### Consejo: Evite crear bucles al añadir ciclos de vida anidados a los ciclos de vida

Cuando la cantidad de ciclos de vida y ciclos de vida anidados aumenta es posible que el usuario cree por error ciclos de Vida que supongan un bucle de referencias entre ciclos. Para evitarlo, cuando vaya a añadir un ciclo de vida anidado, Air.e LCA no le permitirá seleccionar aquellos ciclos de vida que supongan crear un bucle de referencias entre ciclos. De esta forma, impide que se sume dos veces la misma emisión y la aparición de referencias circulares.



Para poder incluir un ciclo de vida dentro de otro, es necesario indicar la relación proporcional entre la unidad funcional del ciclo de vida añadido y la unidad funcional del ciclo de vida en el que estamos trabajando.

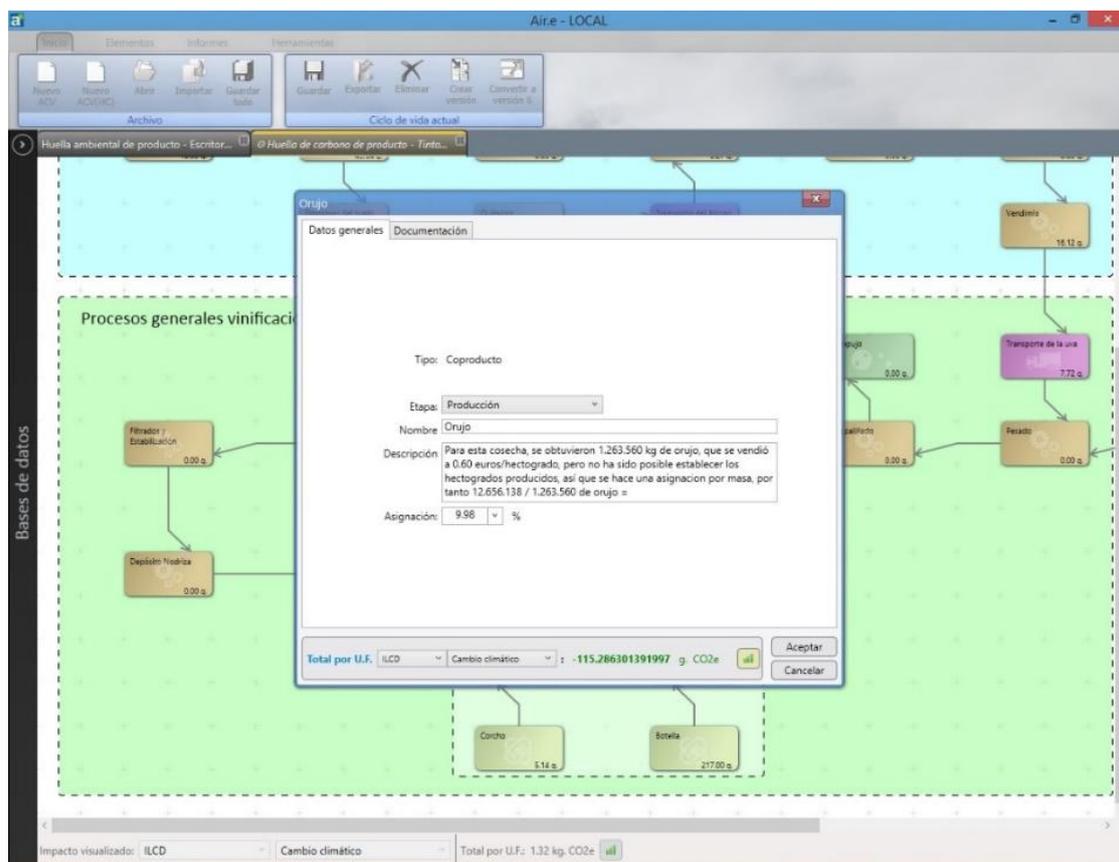
### 6.3.6 Coproductos

En Air.e LCA se añade un Elemento de tipo Coproducto a un ciclo de vida cuando, como resultado de la fabricación de un producto, obtenemos en un punto intermedio del proceso de fabricación otro producto con algún tipo de valor añadido.

Es importante conocer la relación proporcional entre el producto principal y el coproducto. Es posible que esta relación sea sencilla, de manera que por cada producto obtengamos un número X de unidades del coproducto, o quizás la relación sea más compleja y dependa, por ejemplo, de la relación existente entre los distintos valores monetarios del producto y el coproducto.

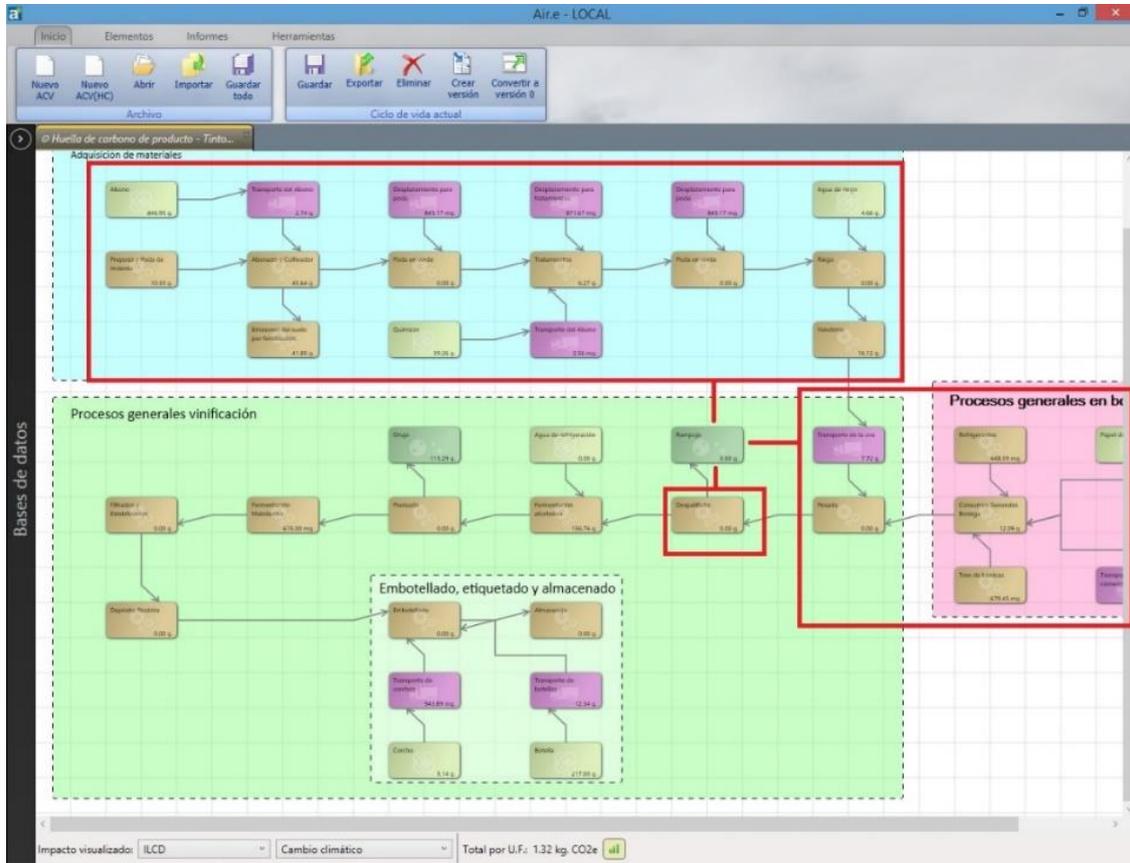
Los coproductos tienen su propia huella ambiental que viene determinada por la suma del total de los impactos ambientales de los Elementos del ciclo de vida asociado de forma única al coproducto más la parte proporcional de los impactos ambientales de los Elementos del ciclo de vida compartidos entre el producto y el coproducto.

La suma de la huella ambiental del coproducto calculada por Air.e LCA se resta de la huella del producto que estamos calculando.



Al dibujar el ACV de un producto en el que existan coproductos es importante saber que los impactos ambientales de aquellos Elementos que estén asociados únicamente con el coproducto se suman de forma completa a la huella del coproducto y no se suma a la huella que estamos calculando. Estos Elementos se pueden identificar porque, si seguimos las flechas que unen los Elementos, estas acaban todas en el coproducto.

Los impactos ambientales de aquellos Elementos (Proceso, Transportes, Objetos, etc.) que son compartidos por el producto y el coproducto se sumarán a los impactos ambientales del ciclo de vida del coproducto teniendo en cuenta la relación proporcional que hayamos definido entre el producto y el coproducto.

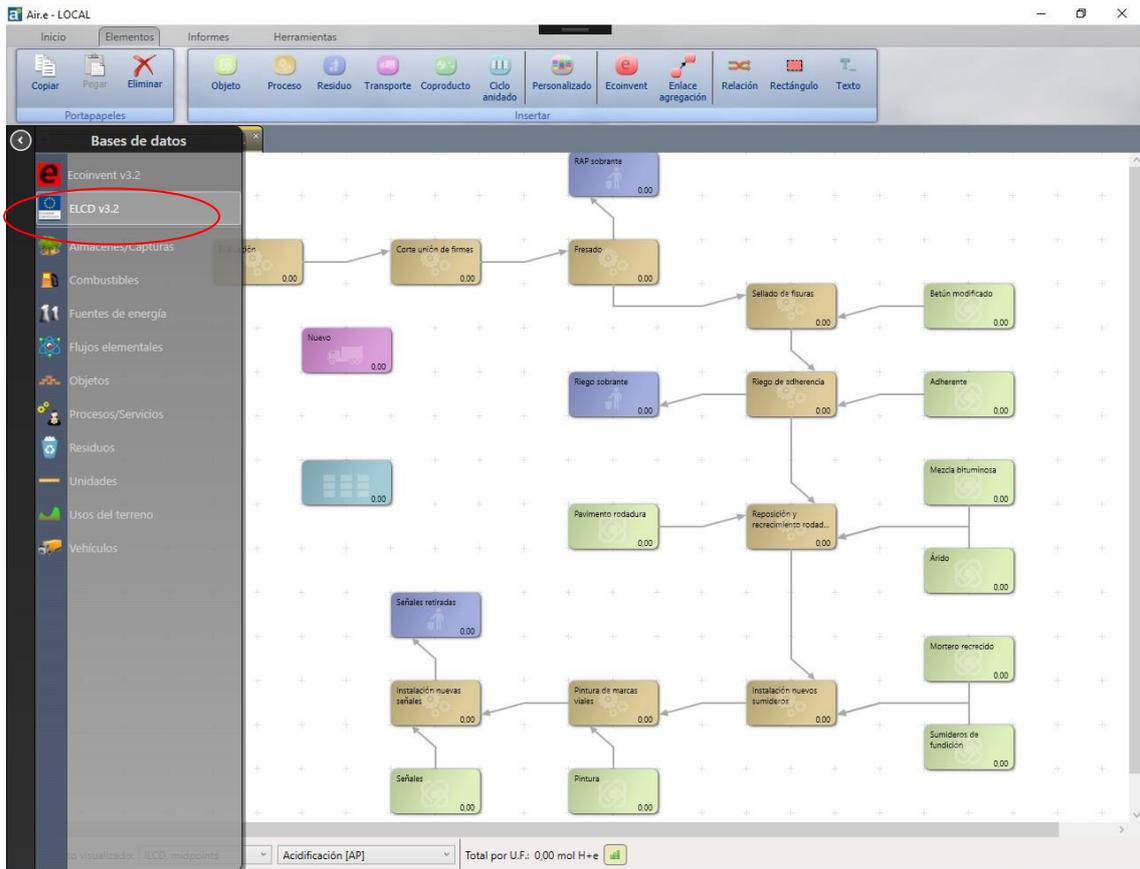


Los impactos ambientales del ciclo de vida del producto se corresponden con la suma de Los impactos ambientales de los Elementos que forman el ciclo de vida menos los impactos ambientales del ciclo de vida del coproducto.

### 6.3.7 Datasets de tipo ELCD

La Base de Datos de factores de emisión promovida por la Comisión Europea se encuentra siempre en Air.e LCA.

Los Dataset de tipo ELCD no pueden ser utilizados de forma directa en el diseño de ACV en Air.e LCA debido a la falta de cierta información dentro de los Dataset. Es necesario que el usuario complete esta información antes de poder utilizarlos en la elaboración de ciclos de vida.

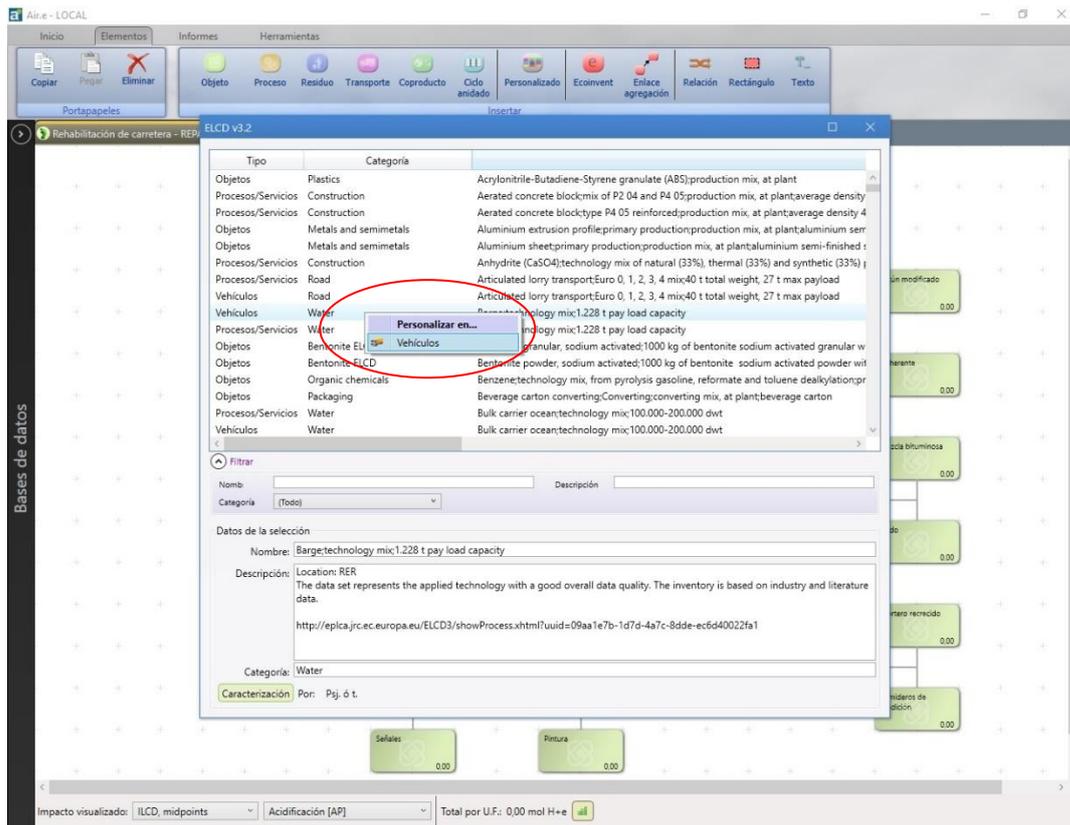


#### Completar la información que falta en los Datasets ELCD

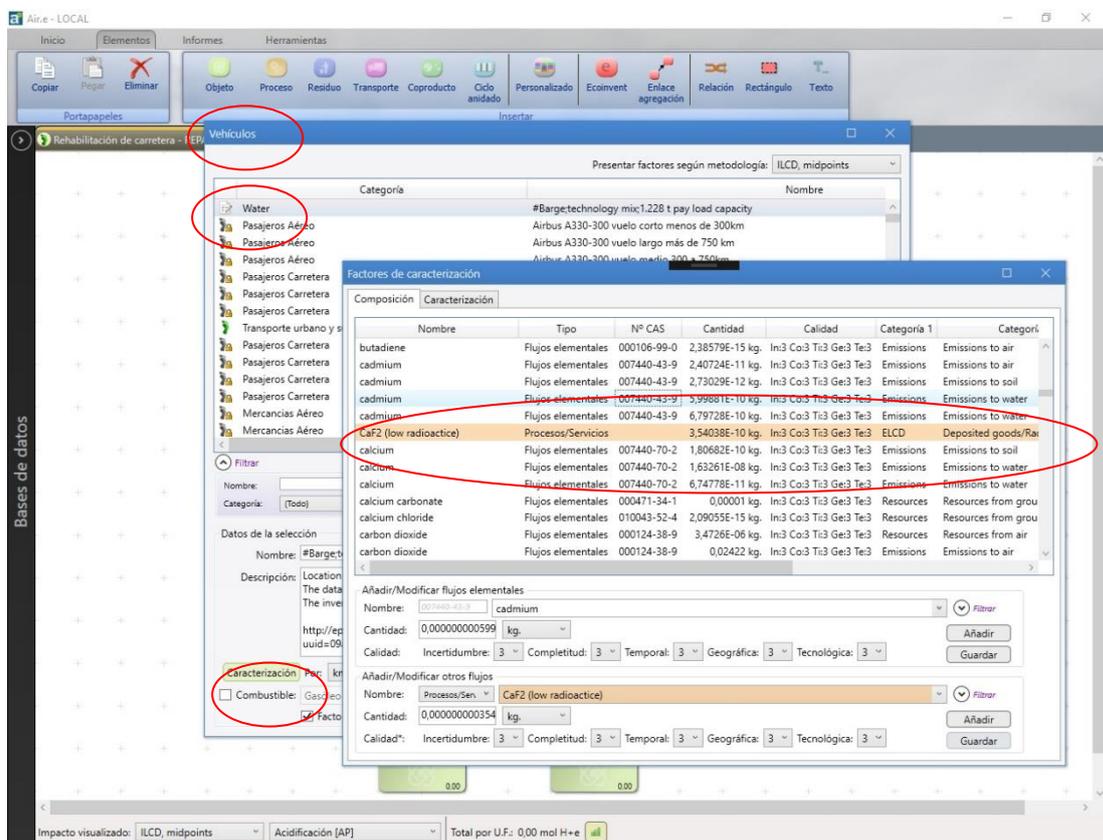
Antes de utilizar los Dataset de tipo ELCD en la elaboración de ciclos de vida en Air.e LCA, es necesario personalizar los registros en alguno de los grupos de la Base de Datos de Air.e LCA (Procesos, Objetos, Transportes, etc.).

Una vez realizada la copia del Dataset es necesario completar la información que falta relativa a las cantidades de los flujos elementales que ELCD deja a cero para que sea el usuario el que indique la cantidad correcta.

El software nos avisa de que falta información en el Dataset marcando el nuevo registro con un icono con forma de formulario y un lápiz. Los registros de los flujos elementales que es necesario completar son de color naranja en Air.e LCA.



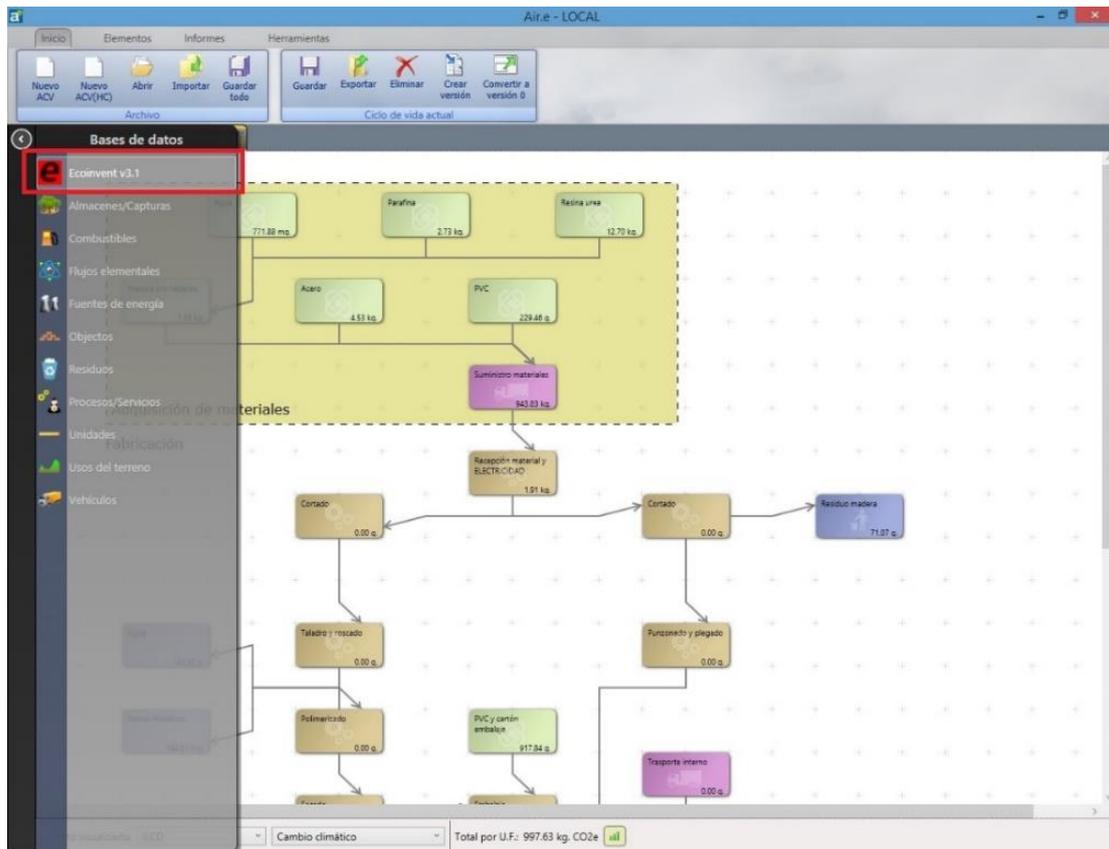
En los Dataset de tipo ELCD los Flujos elementales que es necesario que el usuario complete se destacan como registros de color naranja. Para verlos basta con pulsar el botón "Caracterización" con el Dataset seleccionado.

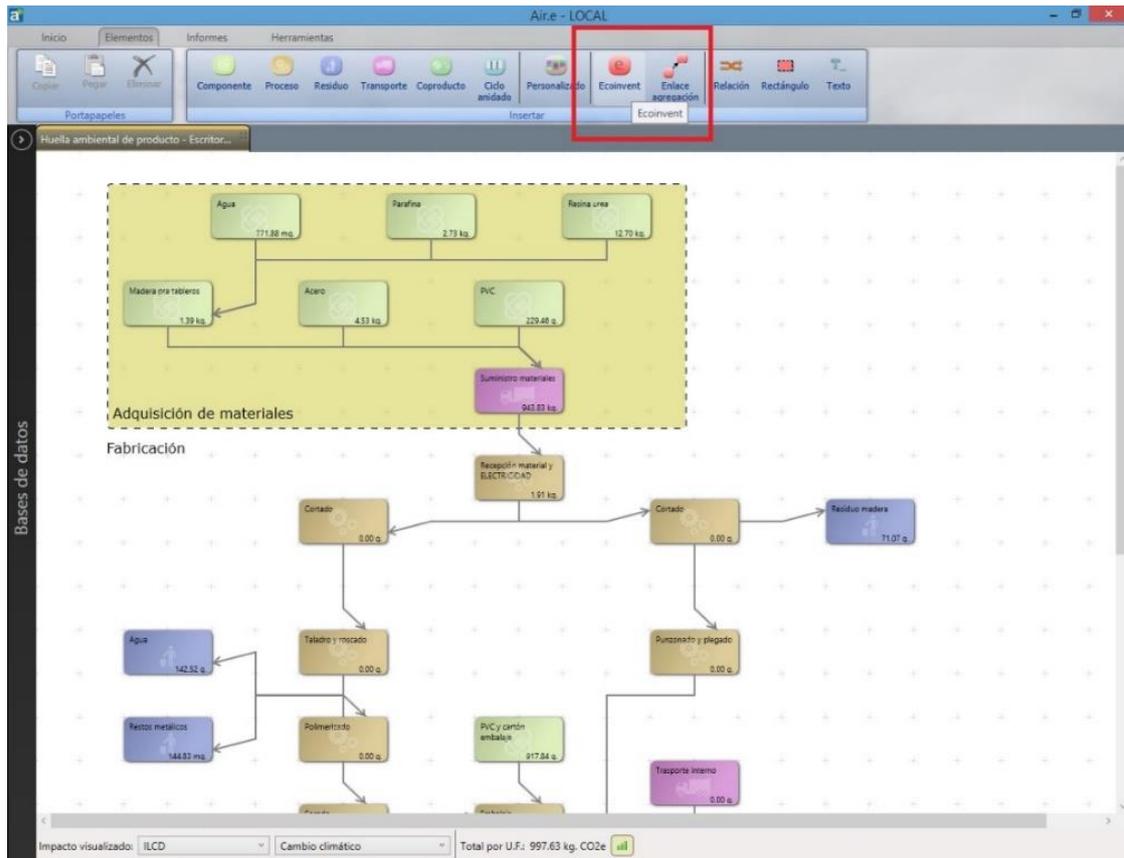


### 6.3.8 Elementos de Ecoinvent

Cuando Ecoinvent está integrada con Air.e LCA existe un icono en la pestaña “Bases de datos” con el nombre “Ecoinvent 3.x” desde donde acceder a los factores de impacto ambiental de los elementos incluidos en la Base de datos Ecoinvent.

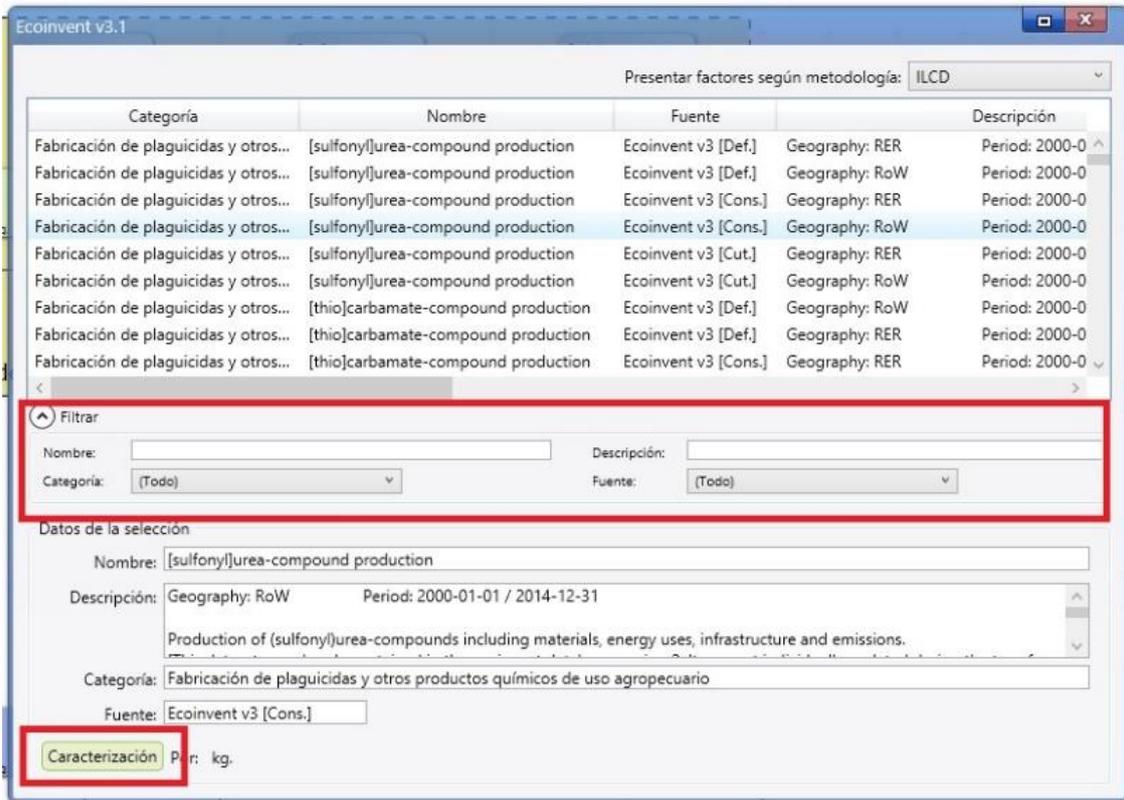
También aparece un nuevo tipo de cuadrado de color rojo en la pestaña “Elementos” que permite incluir en los ACV Datasets procedentes de la Base de datos Ecoinvent.





Podemos acceder a los Datasets pulsando en el Grupo Ecoinvent en la pestaña “Bases de datos” a la izquierda de la ventana del software y a sus Flujos elementales pulsando el botón “Caracterización” teniendo el Dataset de Ecoinvent seleccionado.

Podemos buscar registros por nombre, descripción o categoría escribiendo los parámetros de búsqueda en la sección “Filtrar”.



The screenshot shows the Ecoinvent v3.1 application window. At the top, there is a dropdown menu for 'Presentar factores según metodología:' set to 'ILCD'. Below this is a table with columns: 'Categoría', 'Nombre', 'Fuente', and 'Descripción'. The table lists several entries for 'Fabricación de plaguicidas y otros...' with different sources and descriptions. A red box highlights a 'Filtrar' (Filter) section below the table, which includes input fields for 'Nombre', 'Descripción', 'Categoría', and 'Fuente'. Below the filter is a 'Datos de la selección' (Selection Data) section, also highlighted with a red box, showing the details of the selected dataset: 'Nombre: [sulfonyl]urea-compound production', 'Descripción: Geography: RoW Period: 2000-01-01 / 2014-12-31', 'Categoría: Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario', and 'Fuente: Ecoinvent v3 [Cons.]'. At the bottom left of this section, a button labeled 'Caracterización' is highlighted with a red box.

### 6.3.8.1 Dataset incluidos en los registros de tipo Ecoinvent

Los Dataset de Ecoinvent incluyen en su caracterización tanto flujos elementales como otros Datasets anidados. Podemos acceder directamente a los Dataset anidados que están contenidos en un Dataset de Ecoinvent. Para ello, pulse el botón “*Caracterización*” y seleccione el Dataset anidado. Abra la pestaña “*Composición*”, pulse con el botón derecho del ratón sobre el Dataset anidado que desea visualizar y seleccione la opción “*Ver*”.

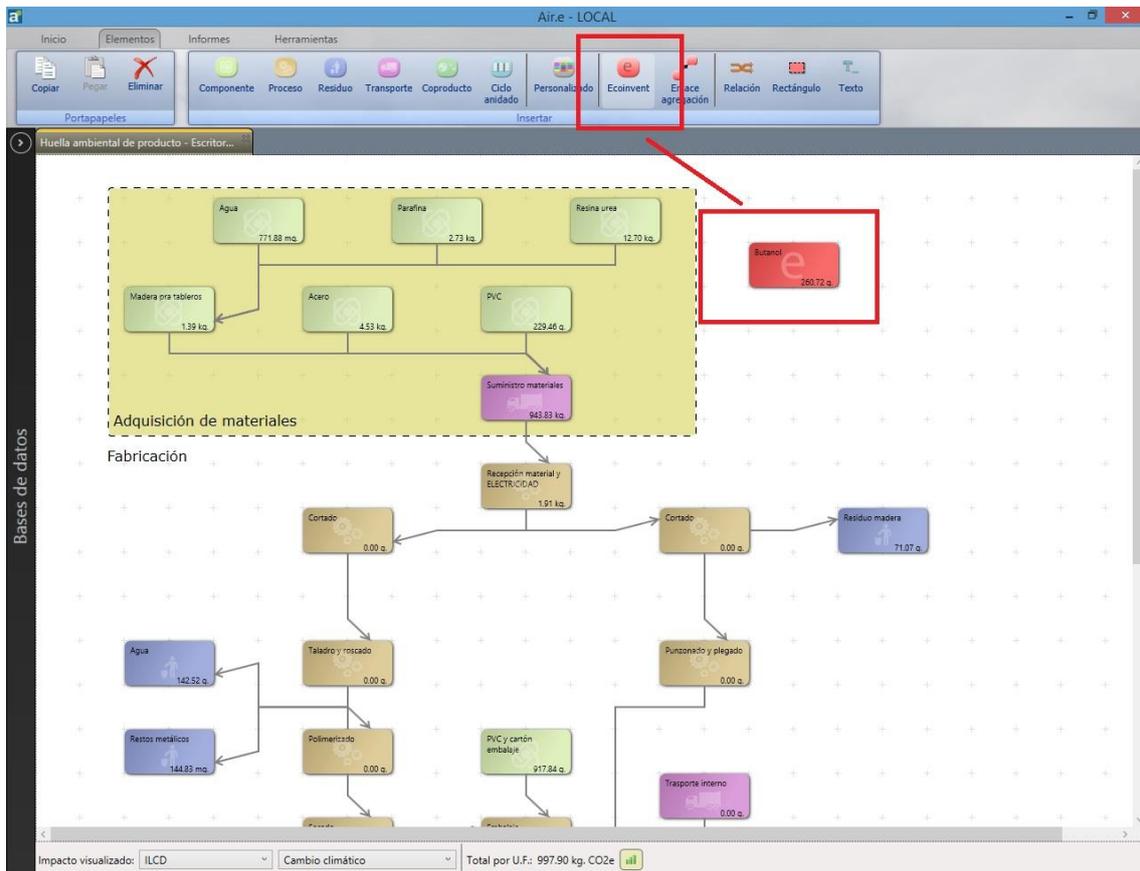
The screenshot shows the 'Ecoinvent v3.1' dialog box in the SolidForest software. The dialog is titled 'Presentar factores según metodología: ILCD'. It contains a table with the following columns: Nombre, Nº CAS, Cantidad, Calidad, and Categoría 1. A red box highlights the 'Ver...' button in the 'Datos de la selección' section. Another red box highlights the 'Caracterización' button in the bottom left of the dialog.

Nombre	Nº CAS	Cantidad	Calidad	Categoría 1
aluminium ingot, primary, to alu...		0.14727 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Fabricación de productos primar
market for transport, freight train		0.022473 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por ferrocarril
market for transport, freight train		0.076057 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por ferrocarril
market for transport, freight train		0.00044794 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por ferrocarril
market for transport, freight train		0.10684 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por ferrocarril
market for transport, freight train		0.13899 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por ferrocarril
market for transport, freight, inl...		0.0363 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por vías de ferrocarril
market for transport, freight, lor...		0.3614 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga por carretera
market for transport, freight, mar...		0.3633 km. * Psj. ó t.	In:1 Co:1 Ti:4 Ge:5 Te:4	Ecoinvent v3 [Def.] Transporte de carga marítimo y aéreo
treatment of aluminium scrap, p...		0.089964 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Fabricación de productos primar
treatment of aluminium scrap, p...		0.5048 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Fabricación de productos primar
treatment of aluminium scrap, p...		0.03902 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Fabricación de productos primar
treatment of aluminium scrap, p...		0.21895 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Fabricación de productos primar

### 6.3.8.2 Añadir Elementos de tipo Ecoinvent a un ACV

Para añadir Elementos de tipo Ecoinvent a un ACV vaya a la pestaña “Elementos” y seleccione el icono “Ecoinvent”.

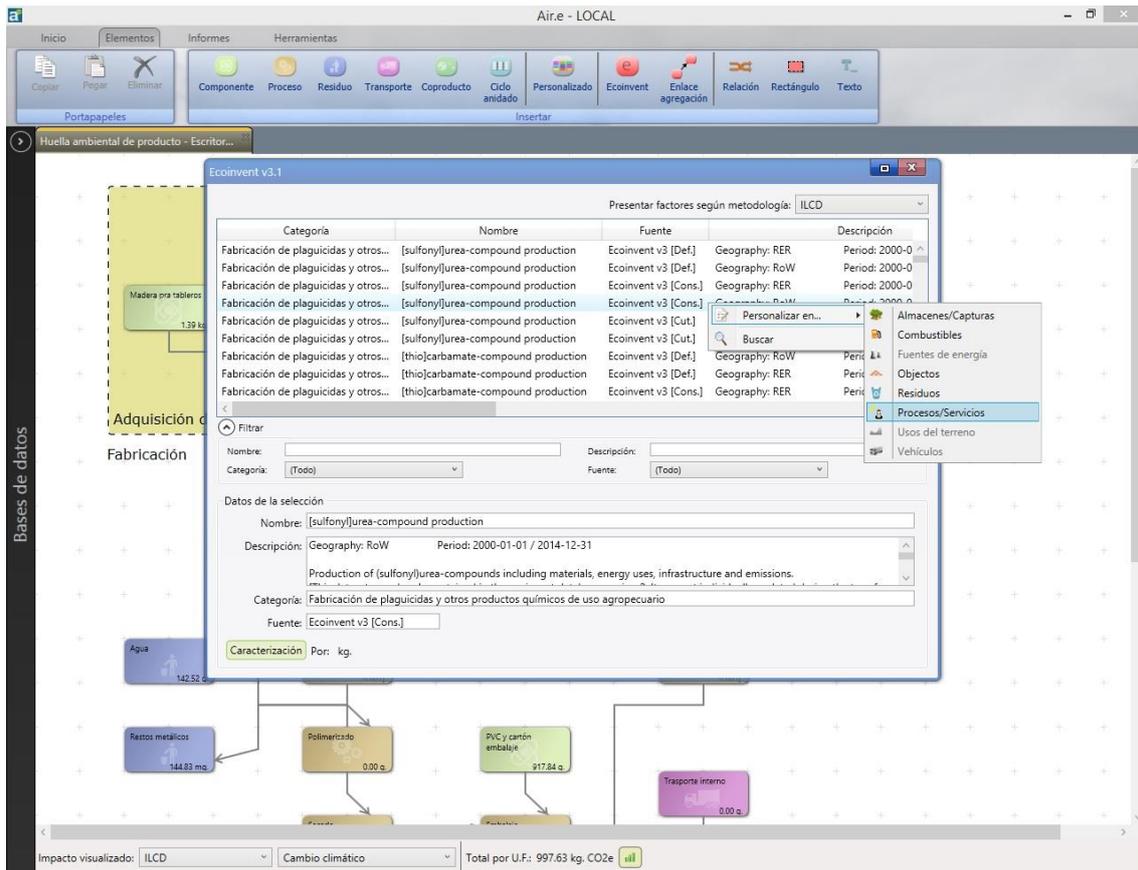
Dentro del Elemento de tipo Ecoinvent en el ACV puede incluir todos los Dataset de Ecoinvent que necesite pulsando con el botón derecho del ratón dentro de la pestaña “Ecoinvent v3.4” y seleccionando “Nueva entrada”.



### 6.3.8.3 Personalizar Dataset de Ecoinvent en la Base de Datos de Air.e LCA

Los Dataset de Ecoinvent no pueden ser directamente modificados, para poder realizar modificaciones en sus datos generales o en los Datasets y flujos elementales que los componen es necesario realizar una copia de los mismos en alguna de las tablas de la Base de Datos de Air.e LCA.

Desde la pestaña “Bases de datos” seleccione el registro de Ecoinvent que quiere modificar y pulse el botón derecho del ratón. Seleccione la opción “Personalizar en...” y elija en qué tabla desea que se realice la copia del registro de Ecoinvent para proceder a su modificación.



La nueva copia aparecerá en el grupo que haya seleccionado (Objeto, vehículo, combustible, etc.) con el mismo nombre que en Ecoinvent precedido por el carácter #. De esta forma, si ordena los registros por nombre le resultará sencillo encontrar el nuevo Dataset

Este nuevo elemento puede ser modificado para adaptarlo a las necesidades de su cálculo o proyecto. Pueden modificarse sus datos generales o los Datasets y flujos elementales que contiene. Como elemento queda almacenado en la Base de Datos del software puede ser utilizado en cualquier momento para el diseño de diferentes ciclos de vida.

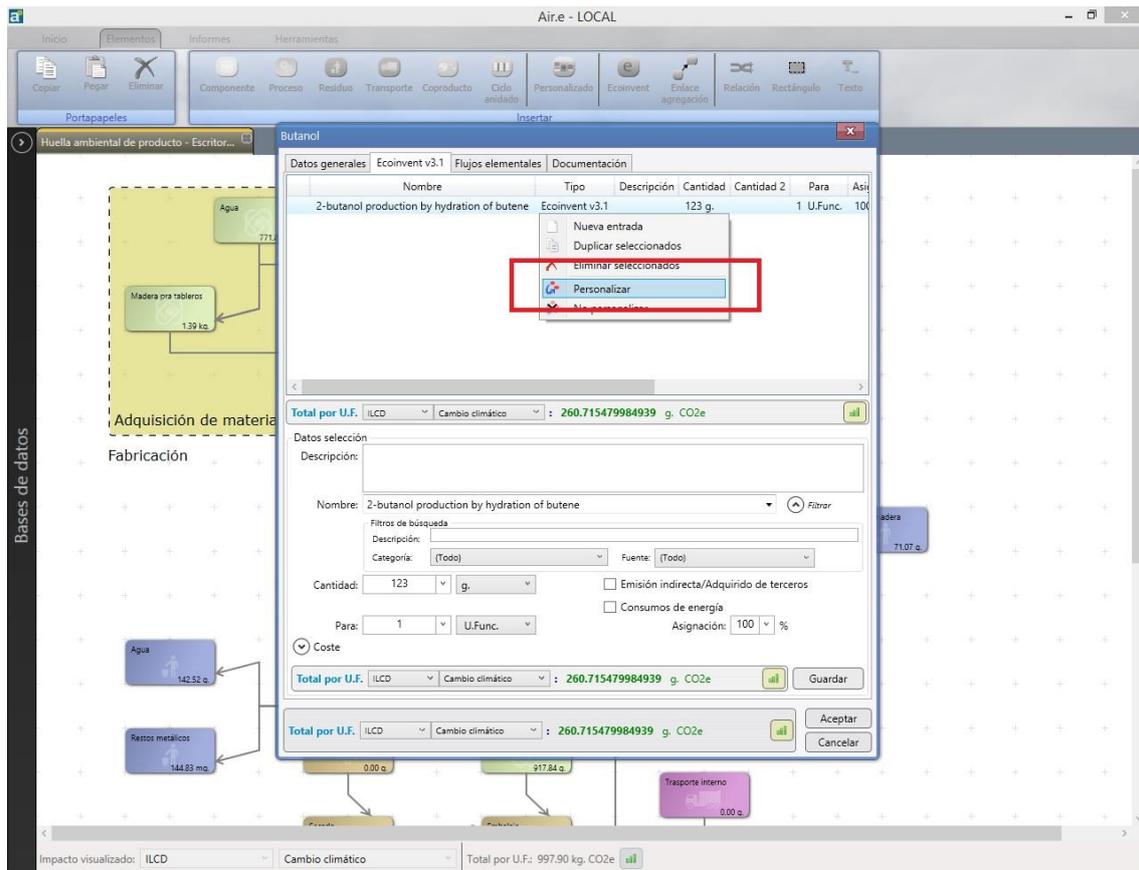
Una vez personalizado el Dataset puede ser utilizado en la elaboración de los ciclos de vida añadiéndolo desde el grupo en el que haya sido creado (Procesos, Tips de energía, Objetos, etc.).

#### 6.3.8.4 Modificar Elementos de tipo Ecoinvent ya agregados a un ACV (enlaces de agregación)

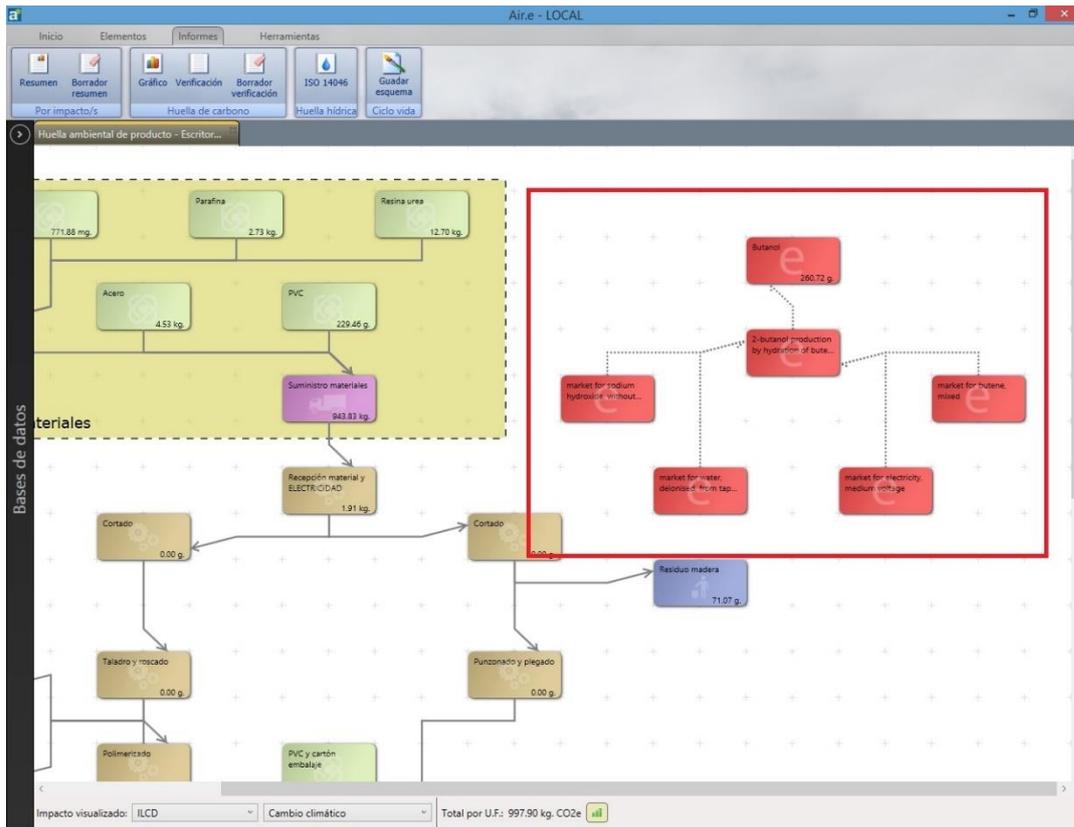
Puede modificar la caracterización de los Elementos de tipo Ecoinvent agregados a un ACV. Para ello abra en el ACV el cuadrado rojo del Elemento de tipo Ecoinvent que desea modificar. Acceda a la pestaña "Ecoinvent 3.3" y seleccione los registros de Ecoinvent que dese personalizar. Pulse el botón derecho del ratón y seleccione "Personalizar" después pulse el botón "Guardar" y a continuación el botón "Aceptar".

Al terminar se habrán creado en el ACV nuevos Elementos de tipo Ecoinvent enlazados con el Elemento de tipo Ecoinvent principal, uno por cada Dataset que seleccionara antes de pulsar “Personalizar”.

Estos nuevos Elementos están enlazados mediante lo que se denomina en Air.e LCA un enlace de agregación. Los enlaces de agregación permiten unir Elementos de tipo Ecoinvent dentro de un ACV de tal manera que su relación indique que está contenido uno dentro de otro. Esto quiere decir que, si modificamos las cantidades de un elemento de tipo Ecoinvent relacionado con otro por un Enlace de agregación, se modificarán los impactos ambientales del elemento padre.



The screenshot shows the 'Air.e - LOCAL' software interface. A window titled 'Butanol' is open, displaying a table of elements. The table has columns for 'Nombre', 'Tipo', 'Descripción', 'Cantidad', 'Cantidad 2', 'Para', and 'Asig.'. The first row is highlighted, showing '2-butanol production by hydration of butene' with a quantity of 123 g. A context menu is open over this row, with the 'Personalizar' option selected and highlighted in blue. Other options in the menu include 'Nueva entrada', 'Duplicar seleccionados', 'Eliminar seleccionados', and 'No personalizar'. Below the table, there are sections for 'Datos selección', 'Nombre', 'Filtros de búsqueda', 'Cantidad', 'Para', and 'Coste'. The 'Total por U.F.' is displayed as 260.715479984939 g. CO2e. The background shows a process flow diagram with various inputs and outputs, including 'Agua', 'Madera para tableros', 'Residuos metálicos', and 'Transporte interno'.



Los registros que han sido personalizados en el ACV aparecen como entradas de color rosa.

**Deshacer la modificación del Elemento de tipo Ecoinvent en el ACV**

La personalización puede deshacerse seleccionando de nuevo los registros y pulsando la opción “No personalizar”.

2-butanol production by hydration of butene

Datos generales | Datos agregación | Ecoinvent v3.1 | Flujos elementales | Documentación

	Nombre	Tipo	Descripción	Car
	market for electricity, medium voltage	Ecoinvent		0.00041661130
	market for chemical factory, organics	Ecoinvent v3.1		2.15206153759
	market for water, deionised, from tap water, at user	Ecoinvent		6.20769591854
	market for sodium hydroxide, without water, in 50% solution state	Ecoinvent		0.00910474759
	market for butene, mixed	Ecoinvent		0.47594080491
	market for sulfuric acid	Ecoinvent v3.1		0.00372476033
	market for electricity, medium voltage	Ecoinvent v3.1		0.00120858103
	market for electricity, medium voltage	Ecoinvent v3.1		0.00616865760
	market for electricity, medium voltage	Ecoinvent v3.1		0.00124793504
	market for electricity, medium voltage	Ecoinvent v3.1		0.00290132554

**Total por U.A.** ILCD | Cambio climático : **2.02262707485581** kg. CO<sub>2</sub>e

Datos selección

Descripción:

Nombre: market for chemical factory, organics ⬇ ⬆ Filtrar

Filtros de búsqueda

Descripción:

Categoría: (Todo) Fuente: (Todo)

Cantidad: 0.00000000021 ⬇ Unidades ⬇

Para: 1 kg. 2-butanol production by hydration of butene

Coste

**Total por U.A.** ILCD | Cambio climático : **30.2406739934031** g. CO<sub>2</sub>e ⬆ Guardar

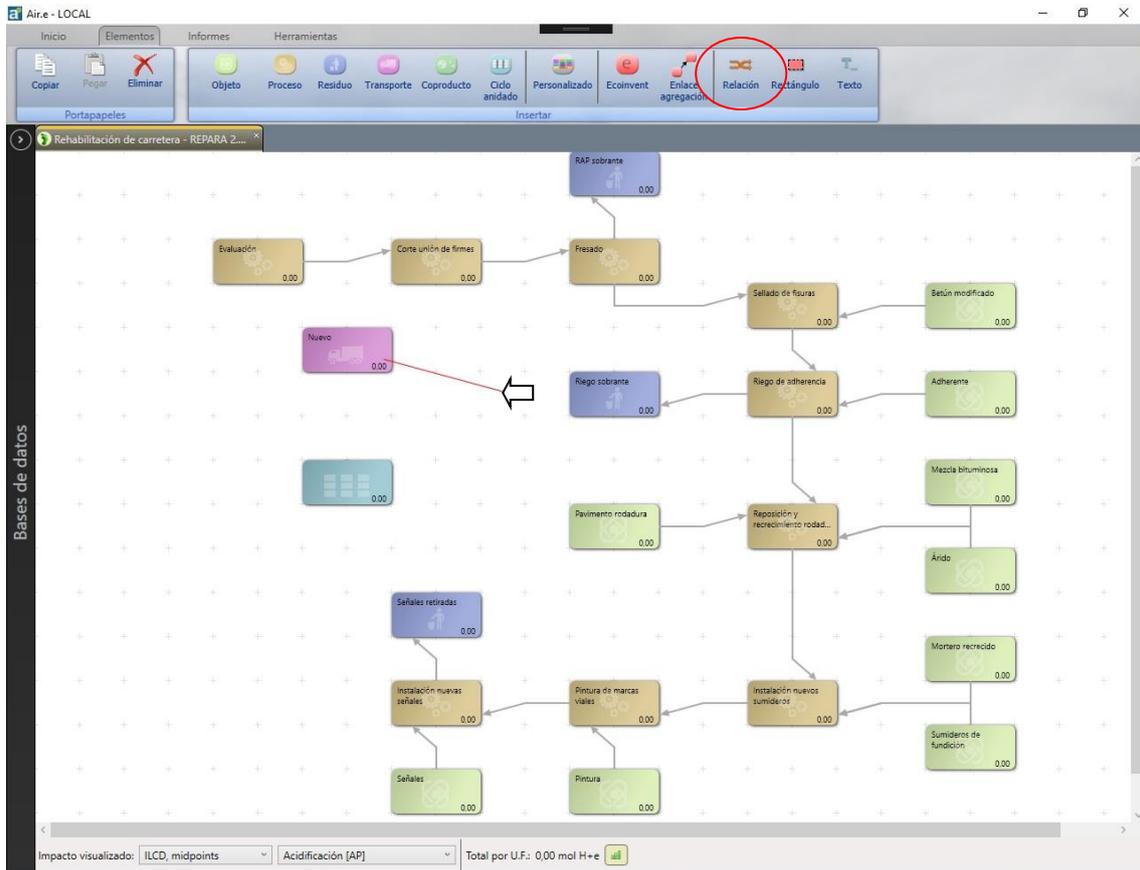
**Total por U.A.** ILCD | Cambio climático : **2.11963808912219** kg. CO<sub>2</sub>e ⬆ Aceptar ⬆ Cancelar

### Consejo: Personaliza Ecoinvent con precaución

Dada la gran cantidad de elementos que caracterizan cada proceso de Ecoinvent, es fácil perderse al personalizar. Realiza este proceso con precaución y no pierdas de vista nunca el producto de referencia al que se refiere el elemento original.

## 6.4 Relaciones

Para dibujar correctamente un ACV en Air.e LCA es necesario unir los Elementos que lo componen entre sí creando un diagrama que permita, por ejemplo, entender el orden en el que se ejecutan los procesos o cómo entran los materiales y materias primas en el sistema.



Es recomendable, por ejemplo, unir los Elementos del ACV de tipo Objetos con su correspondiente etapa de Transporte o los Procesos entre sí para representar el orden cronológico en el que se ejecutan.

Para crear estas relaciones entre Elementos pulse el icono “*Dibujar Relación*” del menú “*Elementos*”. Cuando el cursor se convierta en una cruz haga clic sobre el Elemento origen y a continuación arrastre el ratón hasta el Elemento destino. Se dibujará una flecha de relación y aparecerá un formulario para que introduzca el nombre y la descripción que le quiere dar.

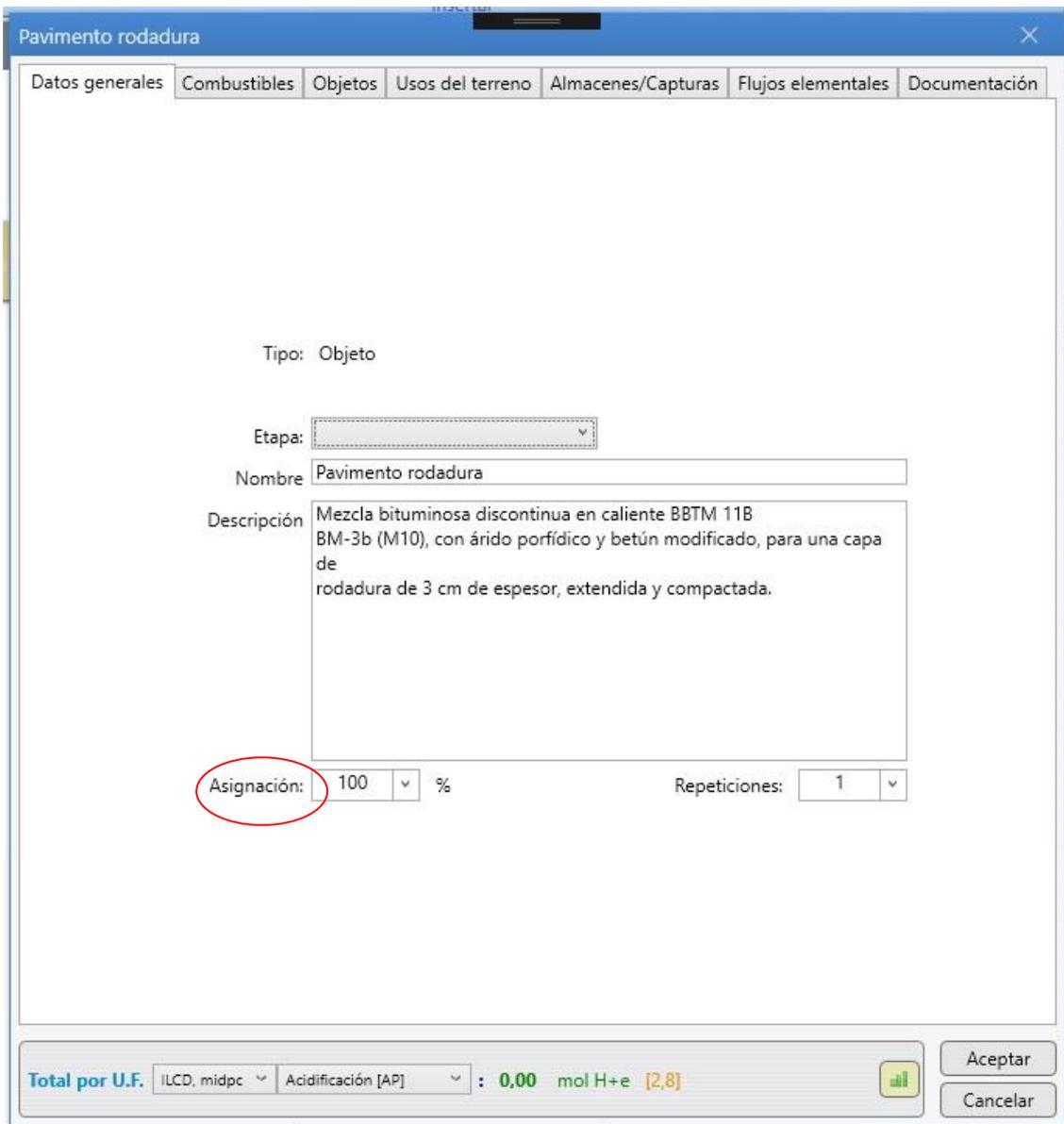
**Consejo: Cómo diferenciar dos flechas que se superponen**

Además de la posibilidad de animar las relaciones, es posible que en algún momento un Elemento tenga varias flechas que se superpongan, creando confusión. Para distinguir los caminos en esta situación, haga clic sobre una de las flechas y se marcará en color azul, diferenciándose de las demás.

## 6.5 Campo "Asignación"

En Air.e LCA podemos indicar que solamente un porcentaje de los consumos energéticos, combustibles o materiales que estamos introduciendo en un Elemento del ACV debe ser asignado a la hora de calcular los impactos ambientales del ACV. Para ello se utiliza el campo "Asignación" que podemos encontrar en todos los Elementos del ACV.

Esta asignación debe realizarse, por ejemplo, cuando una maquinaria es utilizada en la fabricación de varios productos. Si indicamos el consumo energético total de la máquina deberemos aplicarle un porcentaje de asignación que se corresponda con la cantidad de tiempo que la maquinaria se dedica a la fabricación del producto sobre el que estamos desarrollando el ACV sobre el total de tiempo que la máquina está funcionando.



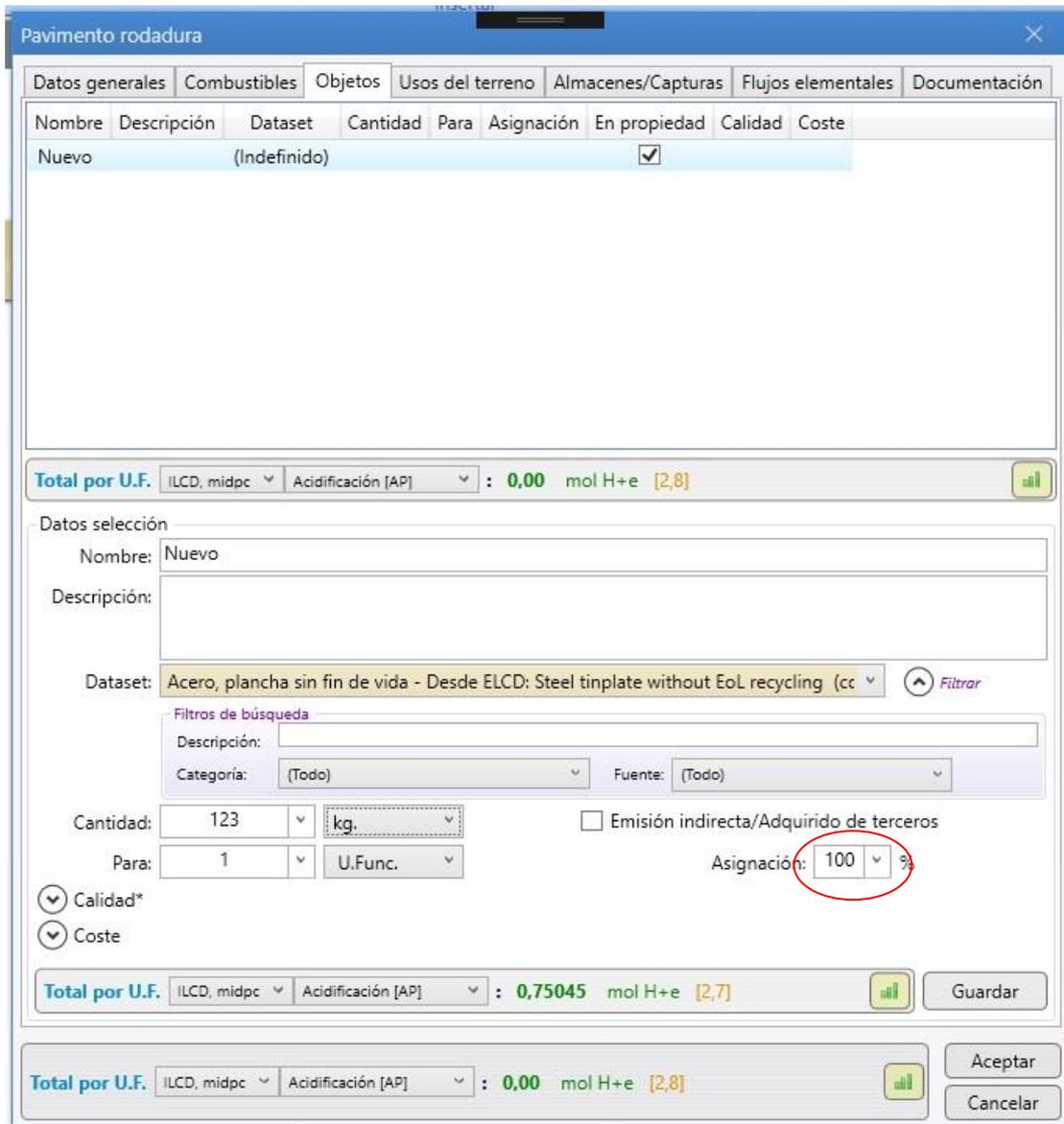
The screenshot shows a software window titled "Pavimento rodadura" with several tabs: "Datos generales", "Combustibles", "Objetos", "Usos del terreno", "Almacenes/Capturas", "Flujos elementales", and "Documentación". The "Objetos" tab is active. The form contains the following fields:

- Tipo: Objeto
- Eta: [dropdown menu]
- Nombre: Pavimento rodadura
- Descripción: Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 11B BM-3b (M10), con árido porfídico y betún modificado, para una capa de rodadura de 3 cm de espesor, extendida y compactada.
- Asignación: 100 % (circled in red)
- Repeticiones: 1

At the bottom, there is a summary bar showing "Total por U.F." with a value of 0,00 mol H+e [2,8]. Buttons for "Aceptar" and "Cancelar" are also visible.

Hay que tener en cuenta que si introducimos un porcentaje de asignación en el campo “Asignación” de la pestaña “Datos generales” y existen otros porcentajes de asignación dentro del Elemento los porcentajes se acumularán, aplicarán unos sobre otros.

Por ejemplo, si indicamos en una entrada relacionada con un consumo energético un porcentaje de asignación del 50% y a la vez indicamos el en campo “Asignación” de la pestaña “Datos generales” del Elemento un porcentaje de asignación del 50% el total del consumo eléctrico que se sumará al ACV será del 25% (el 50% del 50%).



The screenshot shows the 'Pavimento rodadura' window with the 'Datos generales' tab selected. The table below shows the current entry:

Nombre	Descripción	Dataset	Cantidad	Para	Asignación	En propiedad	Calidad	Coste
Nuevo		(Indefinido)				<input checked="" type="checkbox"/>		

Below the table, the 'Total por U.F.' is shown as 0,00 mol H+e [2,8]. The 'Datos selección' section shows the following details:

- Nombre: Nuevo
- Descripción:
- Dataset: Acero, plancha sin fin de vida - Desde ELCD: Steel tinplate without EoL recycling (cc)
- Cantidad: 123 kg
- Para: 1 U.Func.
- Asignación: 100 % (highlighted with a red circle)

The 'Total por U.F.' for the selected item is 0,75045 mol H+e [2,7]. Buttons for 'Guardar', 'Aceptar', and 'Cancelar' are visible at the bottom.

El número que introduzcamos en el campo “Asignación” será el porcentaje de los impactos ambientales totales del elemento (proceso, Objeto, residuo, etc.) que el sistema debe tener en cuenta a la hora de sumarlos a los impactos ambientales del ciclo de vida. Es, por tanto, el porcentaje de los impactos ambientales del elemento que va a sumarse a la huella total del ciclo de vida.

El valor de la asignación por defecto es 100% y aparece tanto en la parte inferior derecha en la pestaña “*Datos Generales*” de los Elementos añadidos a los ciclos de vida como en casi todo el resto de pestañas que podemos encontrar dentro de estos Elementos.

Los porcentajes de asignación siempre se aplican sobre el cálculo final de los impactos ambientales del ciclo de vida del elemento en el que se encuentra.

Las asignaciones pueden utilizarse para realizar procesos de alocaación y debe ser siempre justificado con textos descriptivos.

## 6.6 Costes externos del ACV

Podemos calcular los costes directos del ACV y los costes externos según la metodología ExternE. Se ha implementado un flujo elemental denominado “Cost” que permite asignar costes a los Dataset en Air.e LCA.

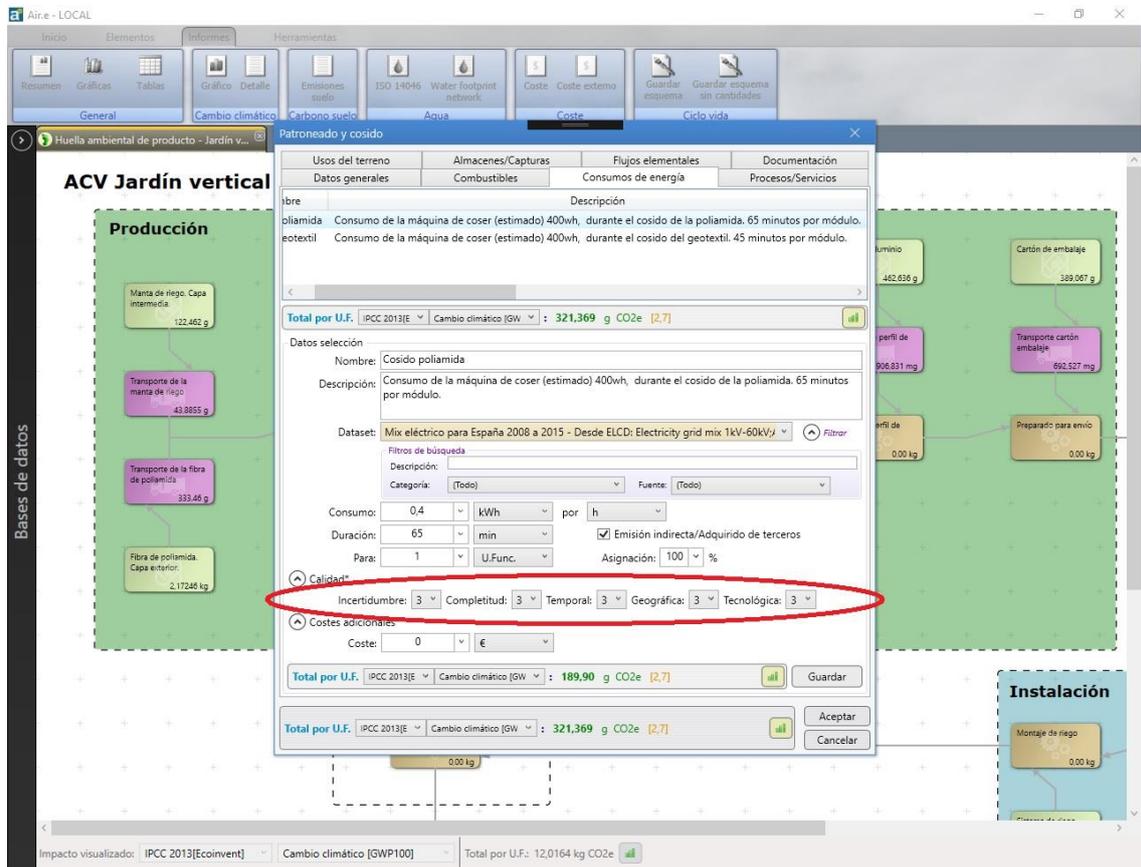
Cuando el software incorpora la base de datos Ecoinvent se incluye también en Air.e LCA el concepto de “costes” de la versión 3.3 de esta base de datos.

Nombre	Unidad	Chemical formula	N° CAS	Swg factor	Substancia	Categoría
cost	€				Emissions	Cost
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to soil
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to air, unspecified
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to air, unspecified (lon
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to water
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to fresh water
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to soil
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to non-agricultural soi
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to air, unspecified (lon
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to non-urban air or fr
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to air
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to non-urban air or fr
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to air
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to urban air close to g
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to soil, unspecified (lon
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to water, unspecified (lon
glycine	kg	(1-13c)glycinato(1...	000056-40-6		Emissions	Emissions to water, unspecified (lon
hydroquinone	kg	.alpha.-Hydroquin...	000123-31-9		Emissions	Emissions to soil
hydroquinone	kg	.alpha.-Hydroquin...	000123-31-9		Emissions	Emissions to agricultural soil
hydroquinone	kg	.alpha.-Hydroquin...	000123-31-9		Emissions	Emissions to air, unspecified (lon
hydroquinone	kg	.alpha.-Hydroquin...	000123-31-9		Emissions	Emissions to air, unspecified (lon

A todos los Elementos que incluyamos en un ACV podemos asignarles costes que se reportarán en el “Informe de costes” y en el “Informe de costes externos”

## 6.7 Calidad de los datos

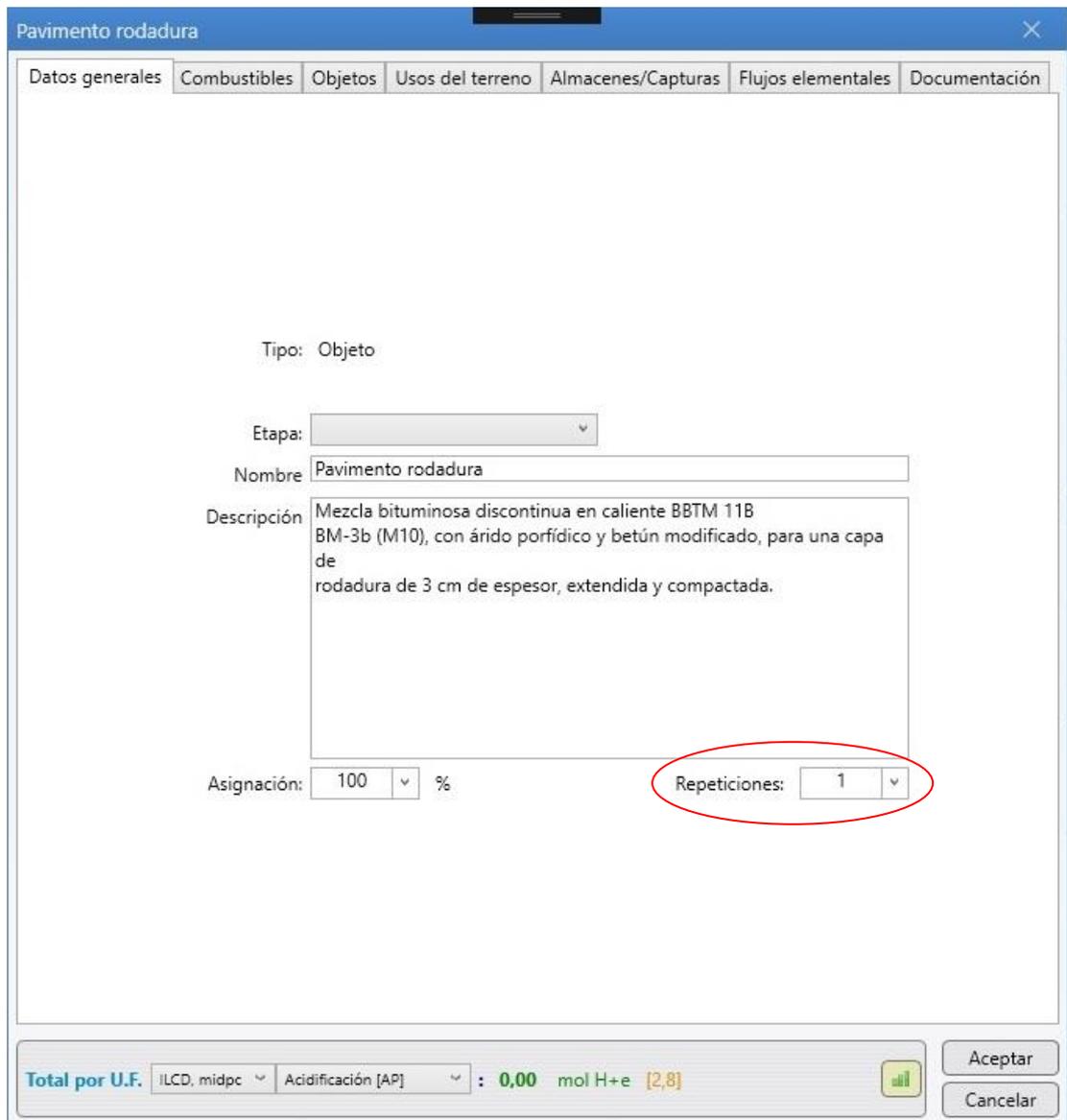
Todos los elementos y datos que incluyamos en Air.e LCA pueden ser identificados siguiendo los parámetros de calidad definidos por la huella ambiental de la Comisión Europea.



## 6.8 Campo “Repeticiones”

En todos los Elementos que pueden añadirse a un ACV en Air.e LCA existe el campo “*Repeticiones*” en la pestaña “*Datos generales*”. En este campo podemos indicar la cantidad de veces que el Elemento se repiten en el ACV. Este campo se utiliza para evitar el tener que crear Elementos exactamente iguales en el ACV.

Cuando introducimos un número en el campo “*Repeticiones*” los impactos ambientales del elemento se multiplican por el número indicado en el campo “*Repeticiones*” antes de sumarse a los impactos ambientales totales del ACV.



The screenshot shows a dialog box titled "Pavimento rodadura" with several tabs: "Datos generales", "Combustibles", "Objetos", "Usos del terreno", "Almacenes/Capturas", "Flujos elementales", and "Documentación". The "Datos generales" tab is active. The form contains the following fields:

- Tipo: Objeto
- Etapa: (dropdown menu)
- Nombre: Pavimento rodadura
- Descripción: Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 11B BM-3b (M10), con árido porfídico y betún modificado, para una capa de rodadura de 3 cm de espesor, extendida y compactada.
- Asignación: 100 %
- Repeticiones: 1 (circled in red)

At the bottom of the dialog, there is a summary bar showing "Total por U.F." with a value of 0,00 mol H+e [2,8]. There are also "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

El número de repeticiones es la cantidad de veces que se repite el Elemento dentro del ciclo de vida (por defecto su valor es 1). El valor de los impactos ambientales de un Elemento se multiplica por el número de repeticiones introducidas, antes de ser sumadas a los impactos ambientales del ciclo de vida.

El número de repeticiones aparece en el cuadrado del ACV que representa al Objeto, Proceso, Residuo, etc. bajo su nombre y junto al porcentaje relativo de su impacto ambiental con respecto al impacto total del ciclo de vida.

Si añadimos flujos elementales adicionales a un Elemento del ACV estos sumarán una cantidad extra a los impactos ambientales calculados de un elemento del ciclo de vida o a la huella total del ciclo de vida. Esta funcionalidad permite a los usuarios especificar impactos ambientales que no estén recogidas en el cálculo automático que realiza Air.e LCA a partir de .

Cuando añadimos impactos ambientales adicionales, siempre hay que indicar el ámbito al que se refieren dichos impactos ambientales. Esto se determina en el campo “*Para:*”.

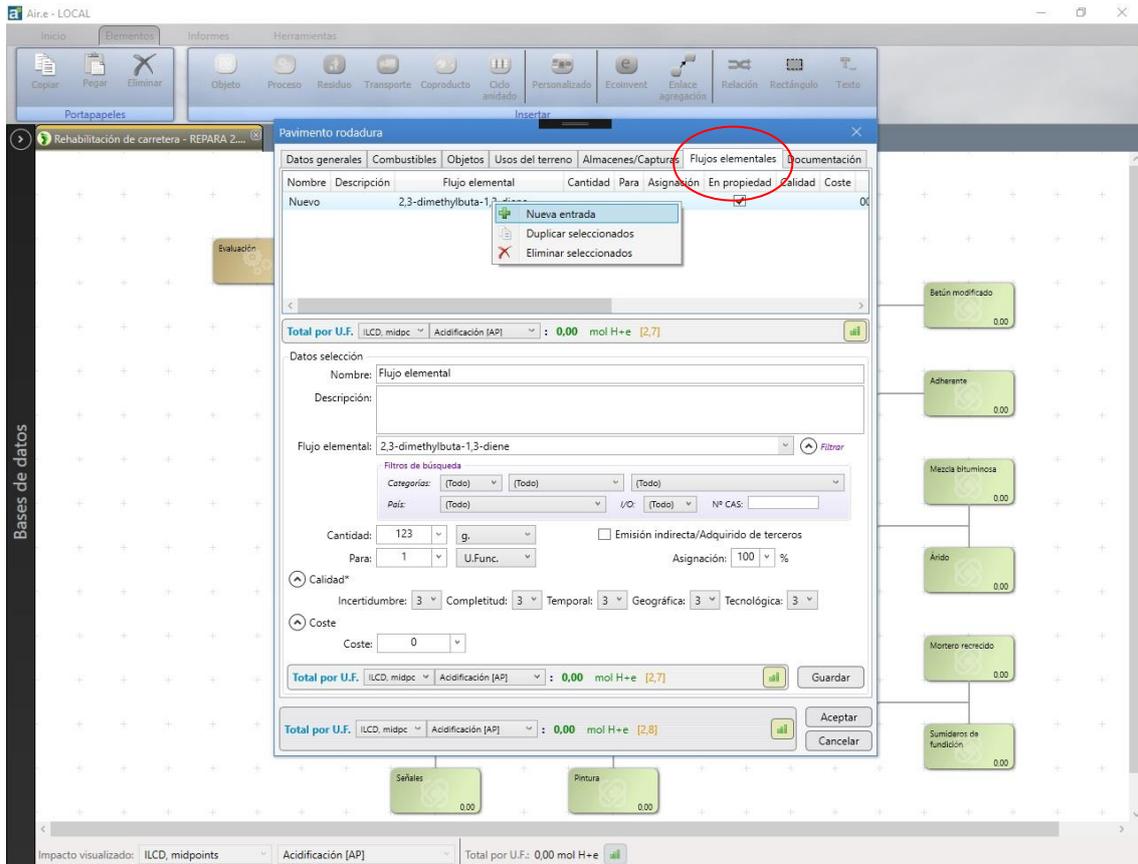
**Consejo: Las repeticiones y la asignación de los procesos tienen aplicación sobre las emisiones totales**

Cuando añadimos un factor de proporción o un número de Repeticiones a un proceso, este se aplica a la suma total de las emisiones. Esto incluye: emisiones adicionales, consumos de energía, consumos de combustible y emisiones directas. Además, individualmente a cada uno de estos elementos se le puede aplicar su propio factor de proporción o su número de repeticiones, de tal manera que la aplicación calculará la huella de carbono de modo congruente teniendo en cuenta dicho factor de proporción y repeticiones.

## 6.9 Flujos elementales adicionales

Podemos añadir a los Elementos que componen un ACV emisiones adicionales en forma de Flujos elementales. Estas emisiones sumarán el valor de sus impactos ambientales asociados a los totales del ACV.

Los Flujos elementales adicionales se añaden en la pestaña “Flujos elementales” del elemento. Se puede añadir cualquiera de los flujos elementales que podemos encontrar en la Base de Datos de Air.e LCA dentro del grupo “*Flujos elementales*”.



A todos los tipos de Elementos que se pueden incluir en el diseño de un ciclo de vida en Air.e LCA (Procesos, Objetos, Residuos, Transportes, etc.) se les puede aplicar los tres conceptos anteriores **Repeticiones, Asignaciones y Flujo elementales**, lo que permite modificar la forma en la que sus impactos ambientales son añadidos a la suma total de los impactos ambientales del ciclo de vida.

**Consejo: Justifique todos los flujos elementales adicionales y los factores de asignación**

Es Air.e LCA encontrará muchos campos descriptivos en los que deberá incluir las explicaciones pertinentes que justifiquen modificaciones a las emisiones y suma de flujos elementales adicionales. Si quiere que las huellas sean verificadas por entidades oficiales deberá añadir descripciones a las modificaciones que realice e indicar las fuentes de las que obtiene los datos utilizados para realizar los cálculos. Justifique por qué añade flujos elementales adicionales a los ciclo de vida de productos y servicios. También puede adjuntar toda la documentación que considere necesaria para justificar cualquier decisión que tome con respecto al ciclo de vida que está diseñando.

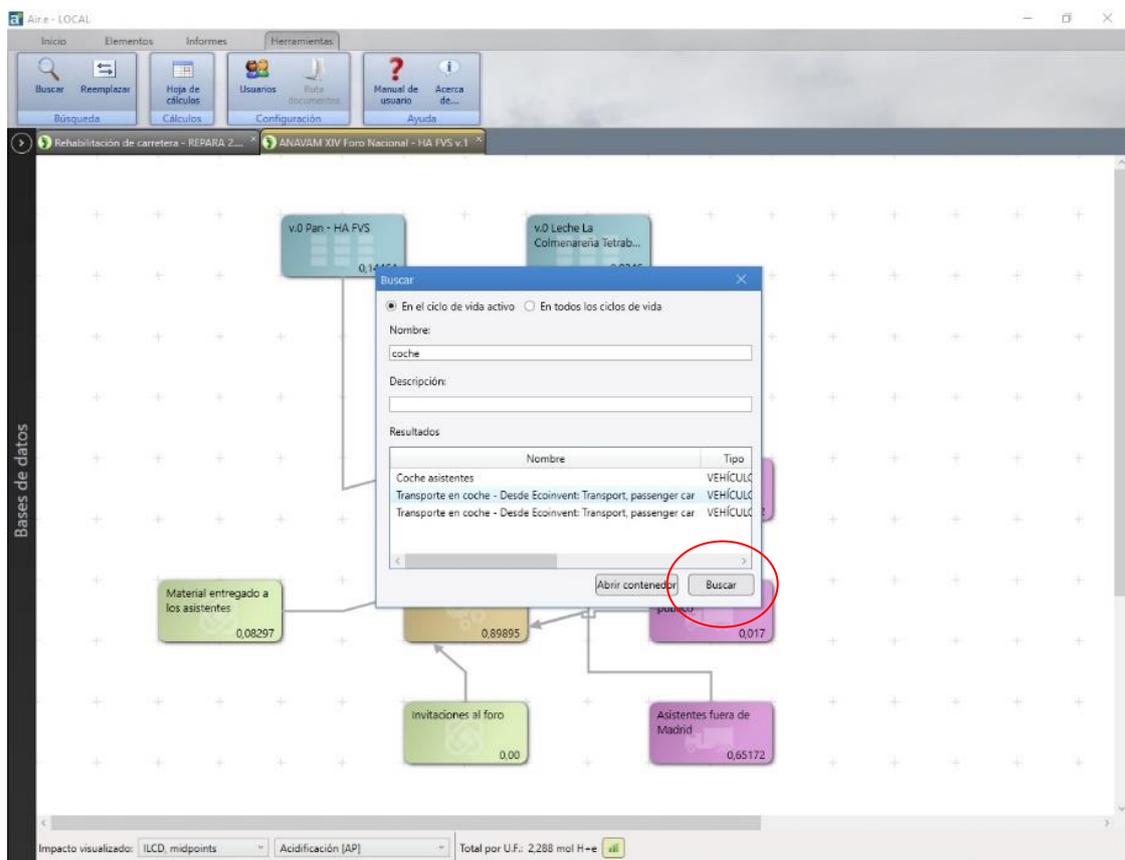
## 6.10 Copiar y pegar Elementos en el ACV

Podemos copiar Elementos de un ciclo de vida y pegarlos en otro lugar dentro del mismo ciclo de vida. Cuando copiamos un Elemento, como un Elemento de tipo Proceso u Objeto, se copian también todos sus impactos ambientales, consumos de energía y cualquier otro componente incluido en el Elemento. Esta funcionalidad agiliza el diseño de los ciclos de vida de procesos y servicios complejos.

Para copiar un Elemento, selecciónelo, haga clic con el botón derecho del ratón y pulse la opción “Copiar”. Sitúese en el lugar en el que desea pegar el nuevo elemento dentro del área de dibujo y, con el botón derecho del ratón, seleccione “Pegar”.

## 6.11 Buscar y reemplazar Dataset en los ACV

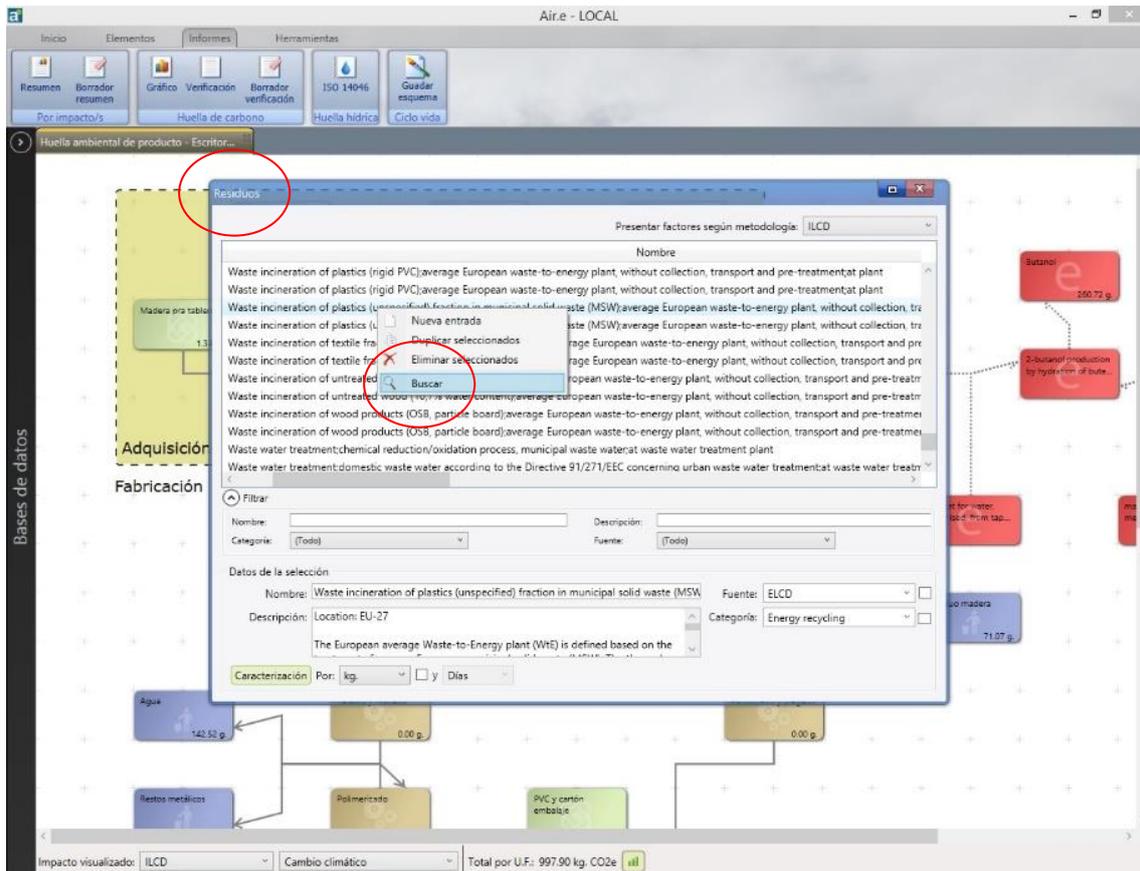
Mediante la opción del menú “Herramientas” pulsando en el icono “Buscar” podemos buscar cualquier tipo de Dataset dentro de un ciclo de vida o dentro de cualquiera de los ciclos de vida creados por el usuario en Air.e LCA. Esta búsqueda se puede realizar por nombre o descripción. El sistema busca dentro del ciclo de vida cualquier elemento que contenga, en su nombre o en su descripción, el texto que ha introducido el usuario.



Mediante la opción del menú “Herramientas” pulsando en el icono “Reemplazar” podemos sustituir de una sola vez cualquier tipo de Dataset dentro del ciclo de vida por otro. De esta manera, podemos sustituir un tipo de combustible o tipo de energía de forma global en el ciclo de vida y obtener un nuevo valor para la huella ambiental. Esta opción es muy útil a la hora de crear simulaciones o nuevas versiones de un ciclo de vida para, por ejemplo, renovaciones anuales de los cálculos.

### 6.11.1 Buscar Dataset utilizados en los ACV desde la Base de Datos

También podemos buscar en qué ACV hemos utilizado un Dataset de la Base de Datos del Air.e LCA. Para ello abrimos la pestaña “Bases de datos”, elegimos el Dataset que queremos buscar, lo seleccionamos, y pulsando con el botón derecho del ratón sobre el mismo elegimos la opción “Buscar”.



### 6.12 Dibujar áreas con nombre y anotaciones en el ACV

Tenemos la posibilidad de crear áreas coloreadas con nombre y anotaciones libres a los diseños del ciclo de vida. Con ellos podremos describir, con mayor detalle, los gráficos con los ciclos de vida y especificar, por ejemplo, dentro de qué fase se encuentra cada uno de los Elementos que conforman el diseño o incluir notas aclaratorias.

El dibujo de áreas coloreadas con nombre en Air.e LCA es muy útil ya que utilizando las herramientas de análisis del software podemos ver los impactos ambientales del ACV divididos por áreas.

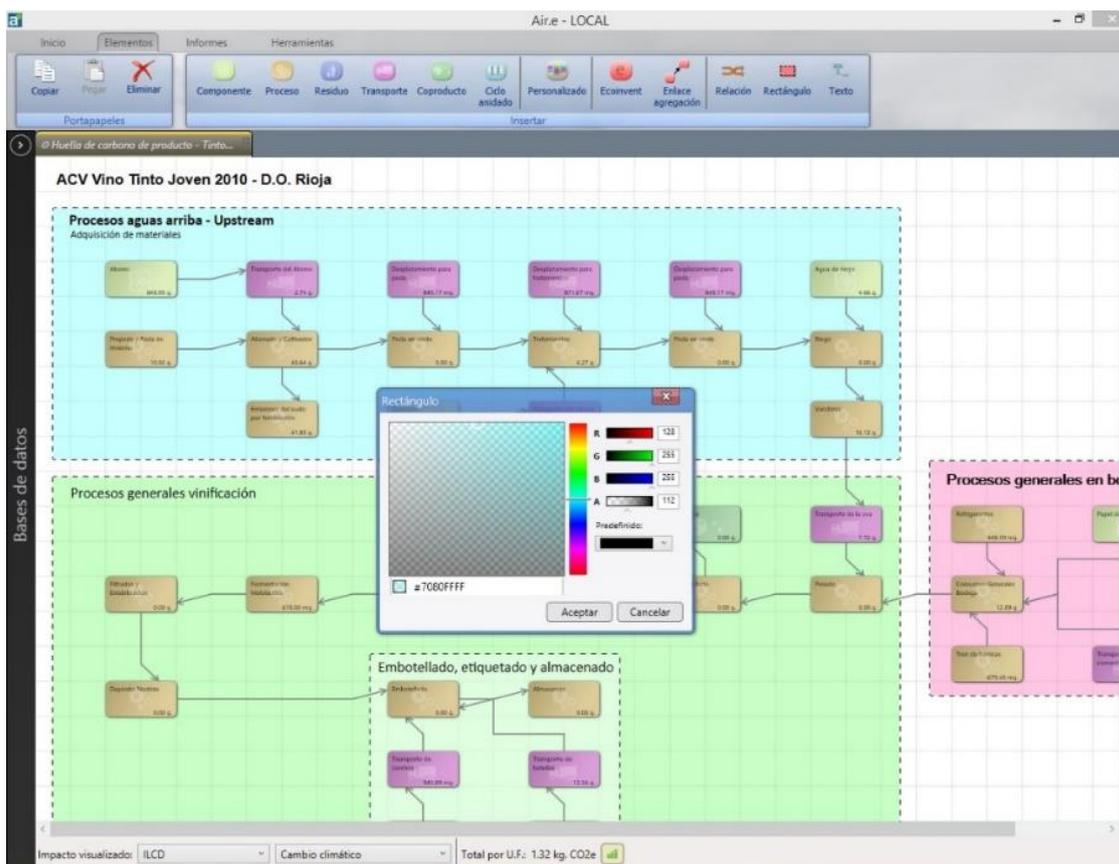
## 6.12.1 Añadir textos

Para añadir un texto libre, pulse el botón “Texto” con un icono “T...” en su interior que se encuentra en la pestaña “Elementos”. Para añadir una nueva línea, pulse el botón con un recuadro rojo en su interior que se encuentra en la esquina inferior derecha de la ventana.

## 6.12.2 Crear áreas coloreadas con nombre

Cuando queramos añadir un área coloreada, hacemos clic sobre el botón con un cuadrado de línea discontinua en su interior en la pestaña “Elementos”. En primer lugar, seleccionaremos el color. Posteriormente, haciendo clic con el ratón y soltando el ratón sobre el área de diseño, posicionaremos el cuadrado en el área de dibujo. Una vez dibujada el área coloreada se nos pedirá que le demos un nombre. Utilizando las herramientas de análisis podemos ver los impactos ambientales del ACV por áreas.

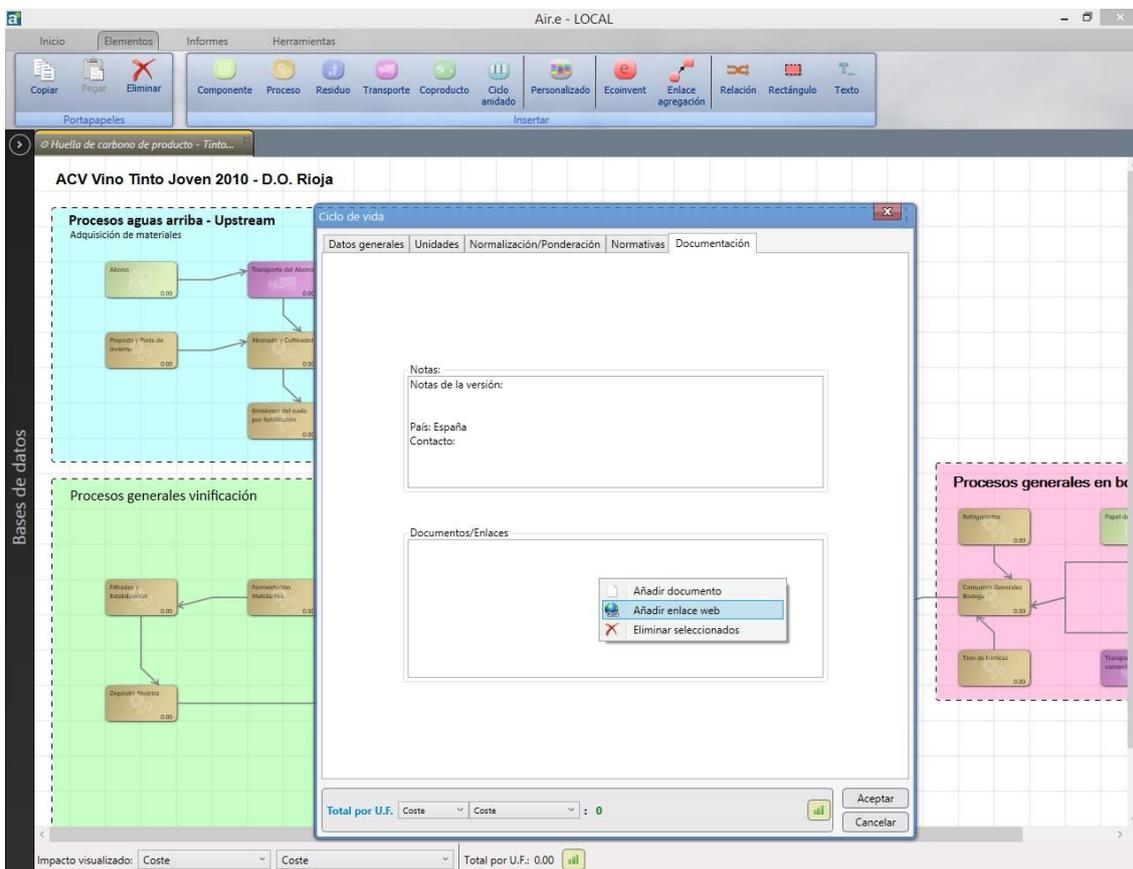
Las anotaciones y las áreas coloreadas se exportan e importan junto a los ciclos de vida a ficheros .png. Para exportar el gráfico vaya a la pestaña “Análisis” y seleccione la opción “Guardar esquema”.



## 6.13 Adjuntar documentos al ACV

Podemos adjuntar a cualquier Elemento de un ciclo de vida uno o varios ficheros que permitan documentar el análisis de la huella calculada para dicho Elemento. Esta funcionalidad es muy importante en labores de consultoría y verificación.

Los documentos que podemos asociar son de todo tipo (direcciones Web, Word, ficheros de texto, Excel, etc.). Pulsando el botón “Añadir” en la pestaña “Otros datos” del Elemento, puede asociar un nuevo documento al elemento correspondiente. Pulsando el botón “Buscar” se abre una ventana del explorador de Windows que le permite buscar el documento que quiere asociar al elemento dentro de su PC. Pulsando el botón “Visualizar”, y dependiendo del tipo de documento de que se trate, podremos visualizarlo directamente. Desde Ar.e LCA podemos asociar documentos tanto a los Elementos de un ciclo de vida como a los datos generales del ciclo de vida. La asociación de documentación la encontraremos siempre en la pestaña “Otros Datos” del Elemento.



Cuando **exportamos un ciclo de vida, se adjuntan los documentos** asociados a los Elementos del ciclo de vida. Al importar un ciclo de vida que originalmente tenía documentos adjuntos, todos los documentos adjuntos originales estarán de nuevo disponibles.

**Consejo: Cree una estructura de carpetas en su PC para guardar los documentos**

Le resultará mucho más sencillo importar y exportar ciclos de vida si crea una estructura de directorios coherente en su PC para guardar todos los documentos asociados. Por ejemplo, cree un directorio principal llamado "Documentos Air.e" y cuelgue de él su Base de Datos de Directorios con el nombre de los ciclos de vida que vaya creando. Guarde dentro de cada uno de estos su Base de Datos de Directorios los

Dentro de los documentos asociados a un elemento del ciclo de vida podemos incluir direcciones web. Si pulsa el botón "Abrir", se abrirá el navegador de Internet para presentar la dirección Web añadida.

Uno de los documentos que debería adjuntarse a los ACVs es el PCR utilizado. Los Product Category Rules (PCRs) son documentos que describen las reglas que deben de seguirse a la hora de elaborar Declaraciones Ambientales para determinado tipo de productos o servicios.

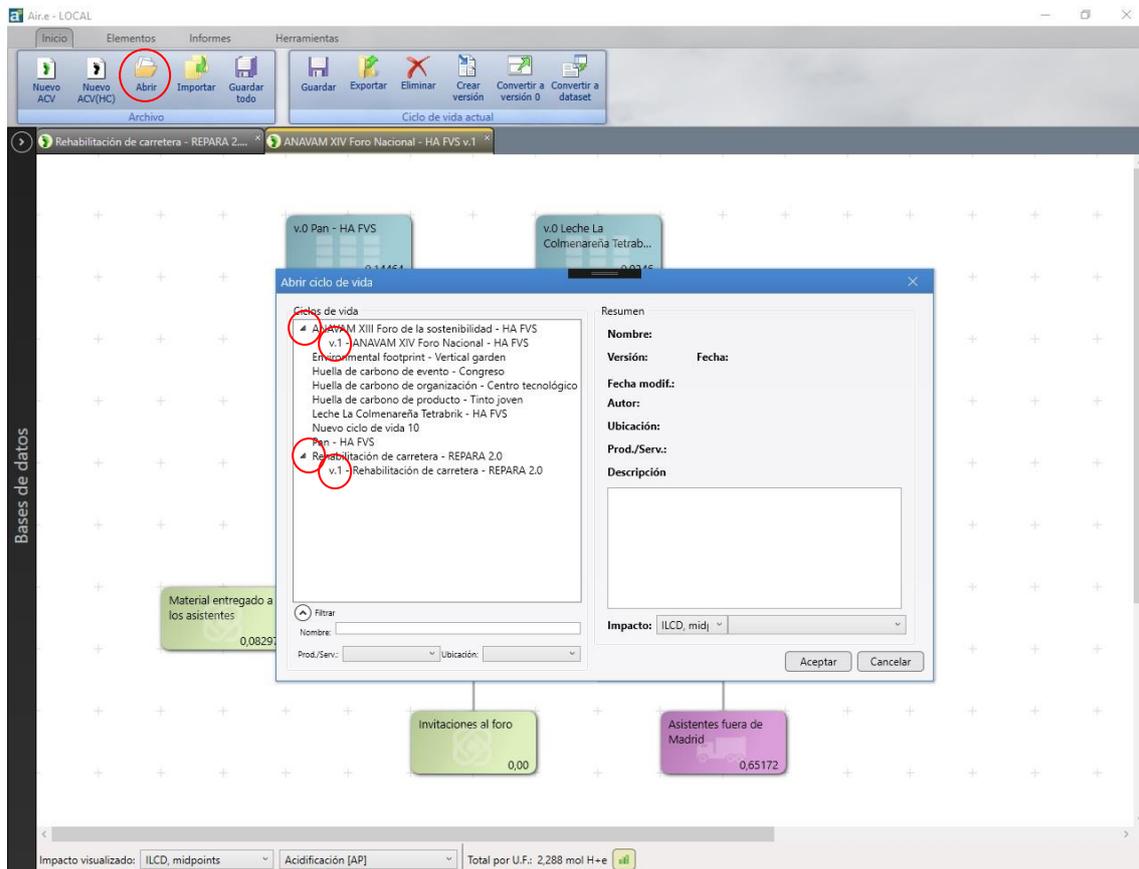
En la pestaña "*Documentación*" del formulario "*Datos del ciclo de vida*" existe un campo de texto descriptivo en el que podemos incluir la referencia al PCR en el que se basa el diseño del ciclo de vida realizado.

## 7 Cómo crear versiones de los ciclos de vida

Para crear una nueva versión de un ciclo de vida, con el ACV abierto, seleccione la pestaña “Inicio” y pulse el botón “Crear versión” de la barra de iconos en la parte superior de la ventana. Aparecerá un mensaje indicando que el nuevo ACV ha sido creado y puede acceder al mismo desde el icono “Abrir”.

Las modificaciones que realice sobre una versión no afectan al ciclo de vida original ni al resto de versiones, así que pueden utilizarse para realizar simulaciones o seguimientos de los impactos ambientales a lo largo del tiempo.

Si en la ventana inicial al arrancar el software, después de introducir el usuario y la clave y seleccionar “Abrir ciclo de vida”, hacemos clic sobre una entrada con el símbolo “+” de la lista de ciclos de vida en forma de árbol “Ciclos de vida”, aparecerá a su derecha un árbol con la relación de versiones existentes para dicho ciclo de vida junto a su número de versión y el valor total de la huella ambiental en dicha versión. A la derecha podremos leer la descripción de la versión seleccionada.



### Consejo: Diferencie unas versiones de otras mediante su descripción

Cuando en la pestaña “Ciclos de vida” seleccionamos una entrada del listado “Versiones del entorno”, en un cuadro a su derecha aparece la descripción. Cuando cree una nueva versión, en las primeras líneas de la descripción explique en qué se diferencia de las otras versiones. De esta forma podrá reconocer rápidamente las diferencias entre las distintas versiones de un mismo entorno.

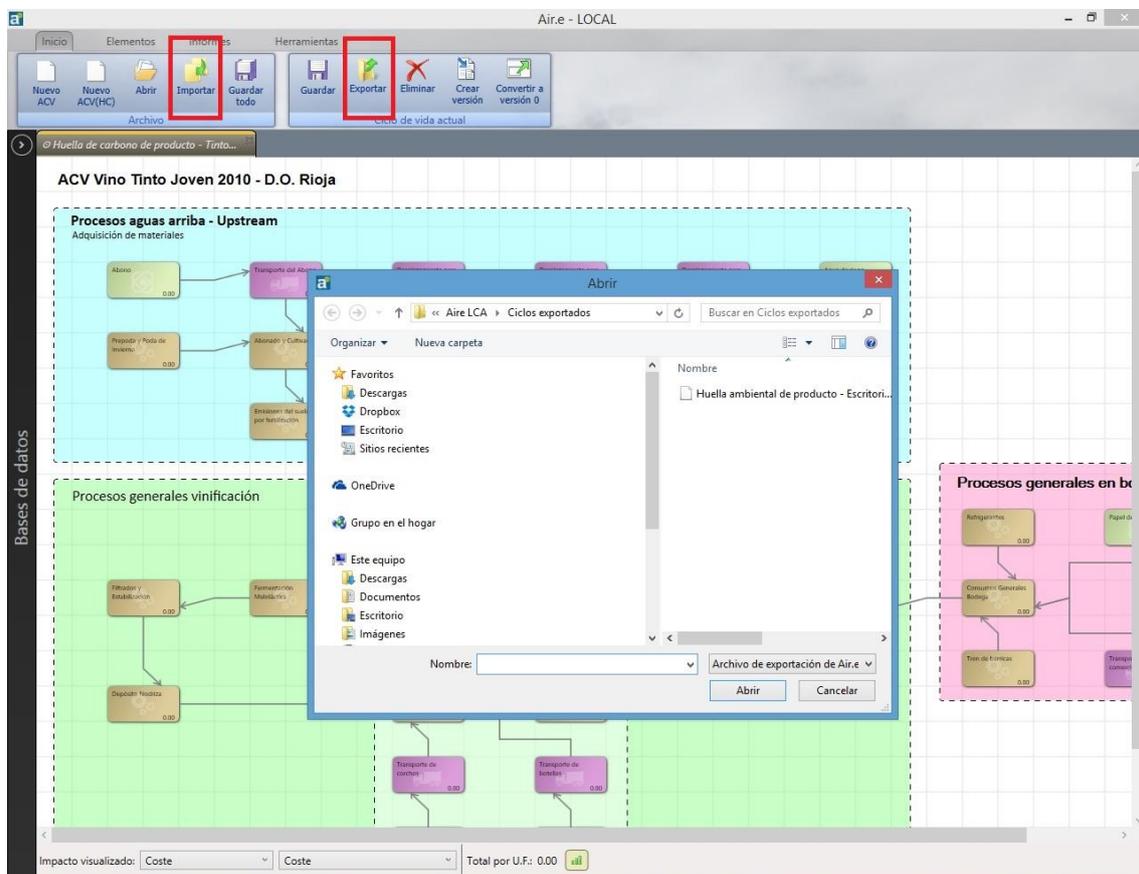
En la pestaña *“Inicio”* mediante el icono *“Convertir en versión 0”* de la barra superior de iconos podremos transformar una versión en un nuevo ciclo de vida a versión 0. La versión transformada pasará a tener el valor 0 y podremos realizar nuevas versiones a partir de ella.

## 8 Exportación e importación de ciclos de vida

La Exportación e Importación de ciclos de vida entre distintas instalaciones de Air.e LCA permite tanto el trabajo colaborativo como la realización de funciones de verificación. La exportación de los ciclos de vida se realiza a ficheros con extensión “.acva”.

Las funciones de exportación e importación de ciclos de vida se encuentran en el menú “Inicio” en la parte superior de la ventana principal de Air.e LCA.

Cuando exportamos un ciclo de vida se exportan también todos los datos asociados al mismo. Esto quiere decir que, cuando lo importemos en otra instalación de Air.e LCA, se importarán junto al ciclo de vida todas las fuentes, Datasets y Elementos incluidos en el mismo (Procesos, Vehículos, Objetos, etc.).



Durante el proceso de Importación, cuando el sistema detecta que se puede producir la duplicidad de Datasets, pregunta al usuario si desea sustituirlos o duplicarlos. El sistema considera que dos Datasets pueden duplicarse cuando tienen el mismo nombre. Si el usuario selecciona la opción de sustituir, el sistema sustituirá todos los datos del Dataset existente en el sistema por los nuevos datos del Dataset importado. Esto quiere decir, por ejemplo, que si existen dos vehículos con el mismo nombre, los valores del importado (consumo, combustible, factor de emisión, etc.) sustituirán a los antiguos.

**Consejo: Utilice con precaución la opción de sustitución masiva de Datastes en la importación de ciclos de vida**

Si, durante la importación de un Entorno, le indica al sistema que desea sustituir todos los datos que puedan estar duplicados por los nuevos, esto puede afectar a otros ciclos de vida que no sean el importado. Tenga en cuenta que, si se sustituyen los datos de, por ejemplo, un tipo de transporte, todas las etapas de transporte que utilicen este tipo de transporte se verán afectadas, sea cual sea el Entorno en el que se encuentren.

Cuando exportamos un ciclo de vida también se exportan todos los documentos adjuntos asociados a los Elementos que lo componen. Air.e LCA crea una carpeta junto al fichero .acva correspondiente al ciclo de vida con los documentos asociados.

**Consejo: Utilice la función de importación y exportación cuando no disponga de conexión a Internet**

Si está realizando un proyecto para una corporación o un trabajo entre varias personas en una base de datos privada online es posible que en algún momento no disponga de conexión a Internet y necesite trabajar con el ciclo de vida online. En este caso, realice el trabajo en la base de datos local del sistema. Cuando vuelva a disponer de conexión a Internet, exporte el trabajo que realizó en la base de datos local a .acva e impórtelo a la base de datos online.

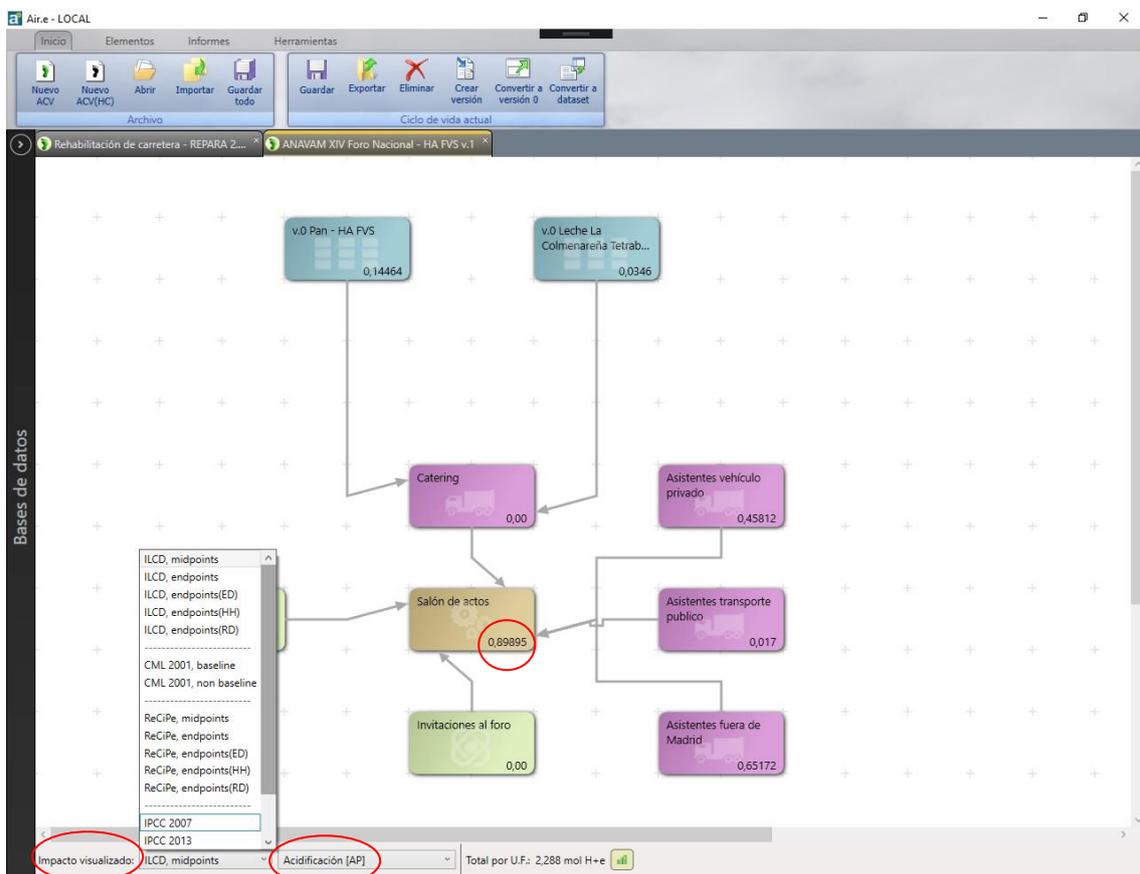
## 9 Presentación y análisis de resultados

Existen varias herramientas en Air.e LCA que permiten presentar, comunicar y analizar los resultados obtenidos en el ACV.

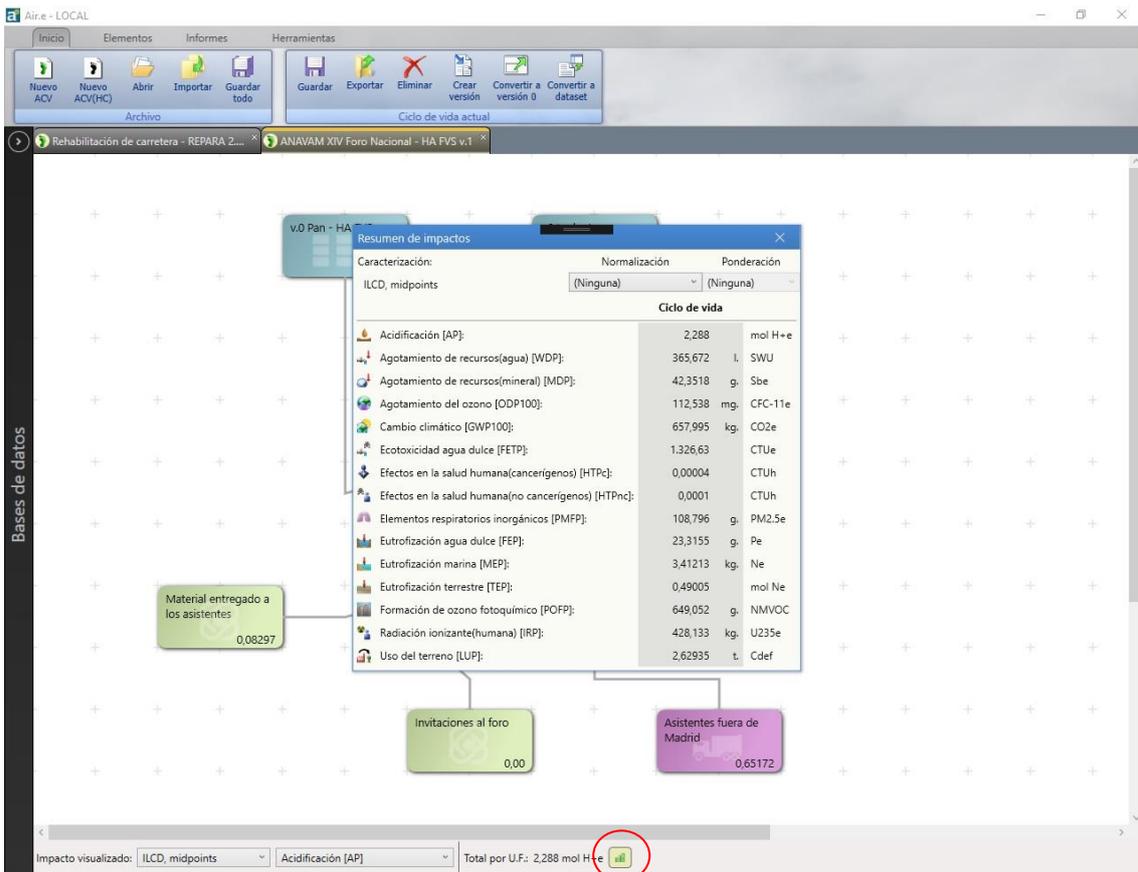
### 9.1 Visualización de los impactos ambientales del ACV y sus componentes

Podemos visualizar los impactos ambientales de cada Elemento del ACV según las diferentes metodologías seleccionándola en el combo "Impacto visualizado" en la parte inferior de la pantalla. El valor total del impacto para el ACV se presenta en la parte inferior de la ventana y el valor del impacto para cada Elemento del ACV se presenta en la parte inferior del bloque que lo representa.

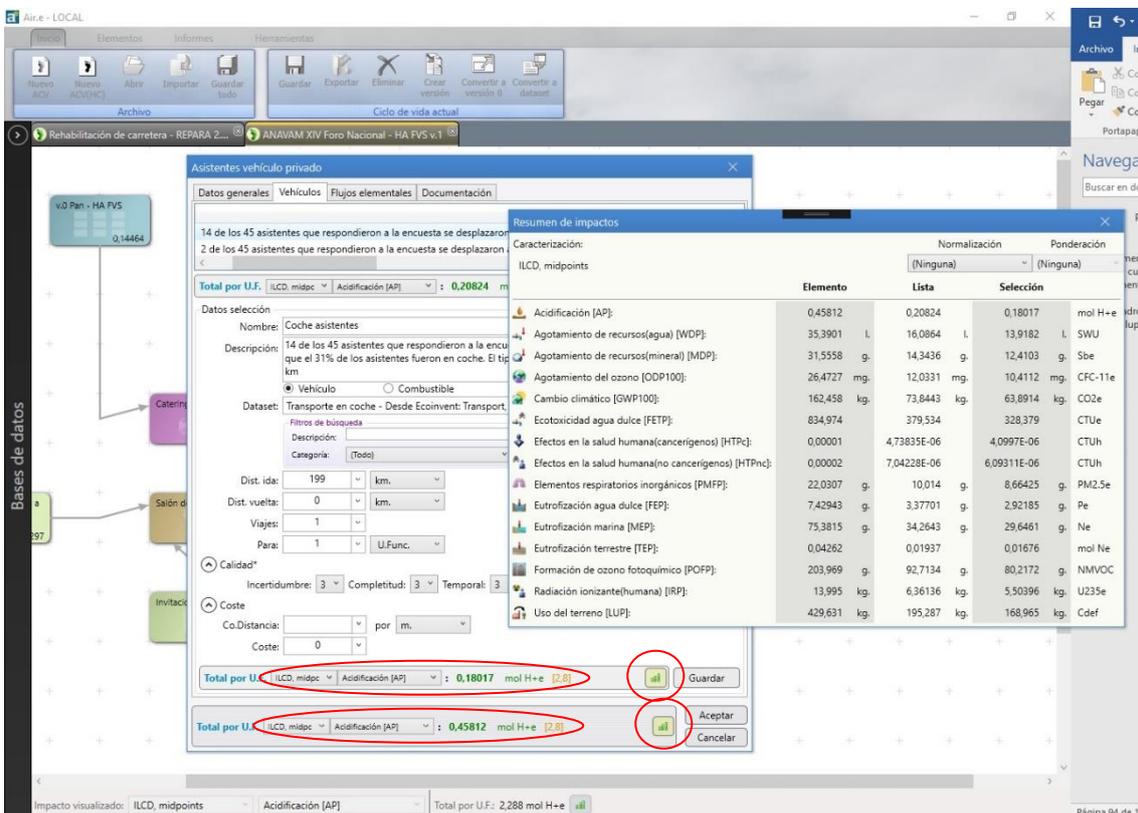
Dependiendo de la metodología que seleccionemos en el campo "Impacto visualizado" se presentarán unos impactos ambientales u otros al pulsar el botón: 



Dependiendo de la normativa que decidamos utilizar, el reporte de los impactos ambientales y emisiones correspondientes a los Elementos de un ACV se realizará de manera diferente.

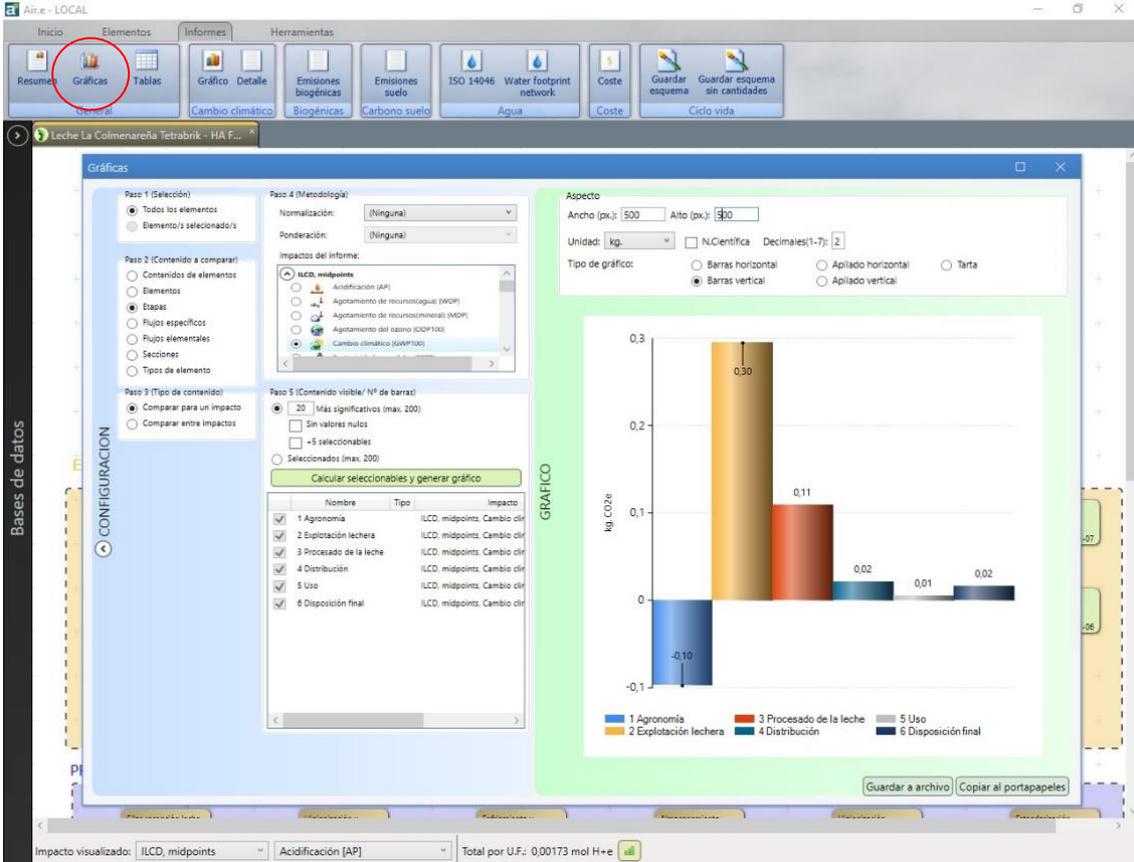


Dentro de cada Elemento del ACV podemos ver los impactos ambientales totales del Elemento y los subtotaes de los componentes que lo conforman.



## 9.2 Generación de gráficas

Dentro de la pestaña “Resultados” tenemos la posibilidad de generar gráficas comparativas de elementos e impactos ambientales asociados al ACV. Esta herramienta se ejecuta desde el menú “Resultados” seleccionando la opción “Gráficas” dentro del grupo “General”.



The screenshot shows the 'Gráficas' configuration window in the Air.e LOCAL software. The window is titled 'Gráficas' and is divided into several sections:

- Paso 1 (Selección):** Includes options for 'Todos los elementos' (selected) and 'Elemento/s seleccionado/s'.
- Paso 2 (Contenido a comparar):** Includes options for 'Contenidos de elementos', 'Etapas', 'Flujos específicos', 'Flujos elementales', 'Secciones', and 'Tipos de elemento'.
- Paso 3 (Tipo de contenido):** Includes options for 'Comparar para un impacto' (selected) and 'Comparar entre impactos'.
- Paso 4 (Metodología):** Includes 'Normalización' (Ninguna), 'Ponderación' (Ninguna), and 'Impactos del informe' (ILCD, midpoint).
- Paso 5 (Contenido visible/Nº de barras):** Includes 'Máx significativos (max. 200)' (selected), 'Sin valores nulos', '+5 seleccionables', and 'Seleccionados (max. 200)'. A button 'Calcular seleccionables y generar gráfico' is visible.

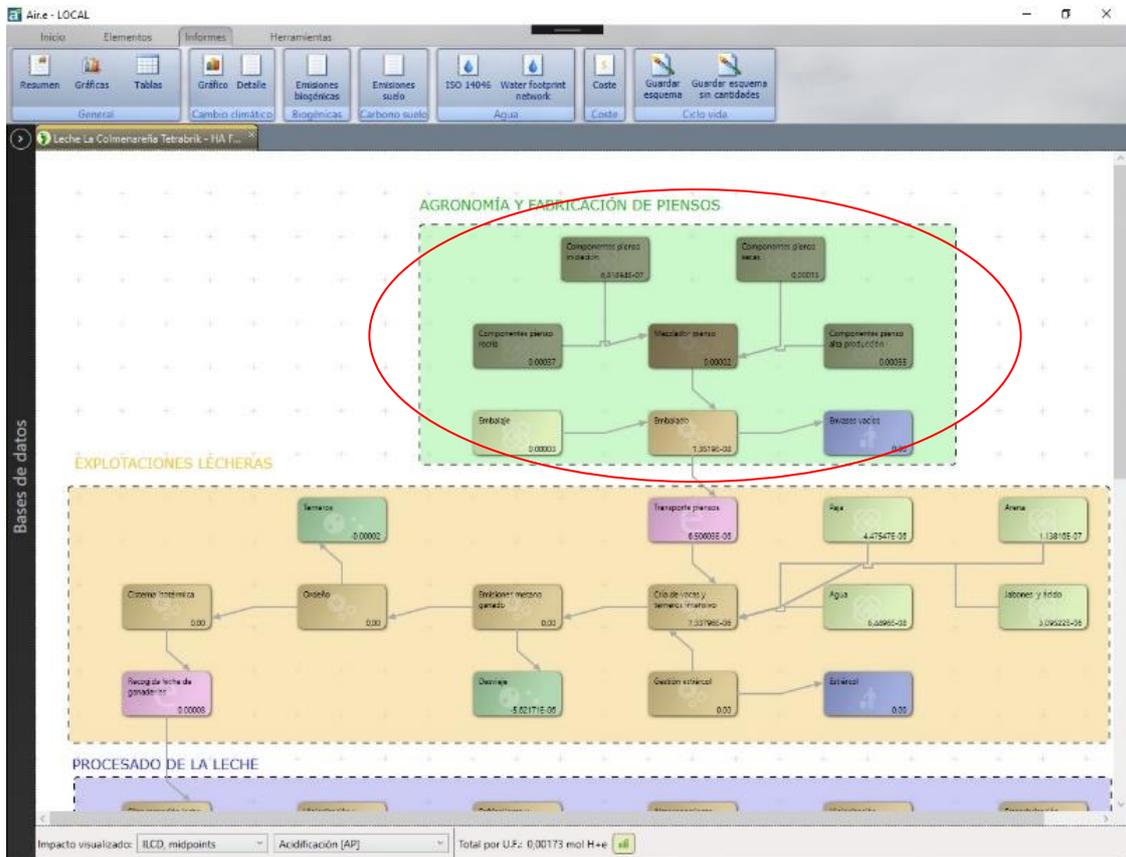
The chart on the right is a bar chart titled 'Gráfico' showing the impact of different stages on CO2e. The Y-axis is labeled 'kg CO2e' and ranges from -0.1 to 0.3. The X-axis lists the stages: 1 Agronomía, 2 Explotación lechera, 3 Procesado de la leche, 4 Distribución, 5 Uso, and 6 Disposición final. The values are: 1 Agronomía (-0.10), 2 Explotación lechera (0.30), 3 Procesado de la leche (0.11), 4 Distribución (0.02), 5 Uso (0.01), and 6 Disposición final (0.02). The chart is titled 'Gráfico' and has a legend at the bottom.

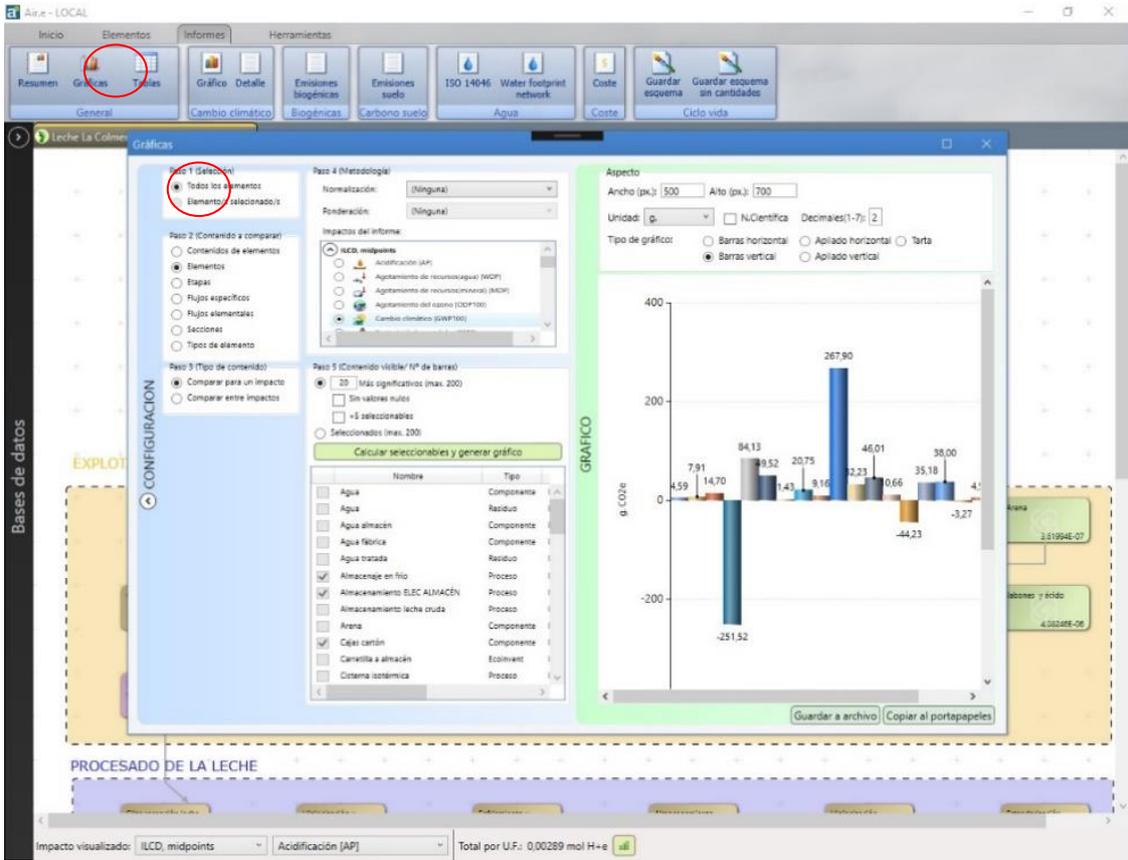
A continuación, se presentan los pasos a realizar en Air.e LCA para generar gráficas:

### Paso 1:

Podemos seleccionar qué Elementos del ACV queremos que se incluyan en la gráfica que vamos a generar.

- Si seleccionamos la opción “*Todos los Elementos*” se incluirán en la gráfica la información incluida en todos los Elementos que forman parte del ACV.
- Si elegimos “*Elementos seleccionados*” únicamente se incluirán en la gráfica la información incluida en los Elementos del ACV que hayamos seleccionado previamente con las teclas “Control” y haciendo clic con el ratón sobre el Elemento del ACV que queremos seleccionar y que quedará sombreado en color gris.
- Si elegimos “*Área con nombre*” las gráficas presentarán los impactos ambientales de los Elementos incluidos en el áreas coloreadas que hayamos seleccionado.

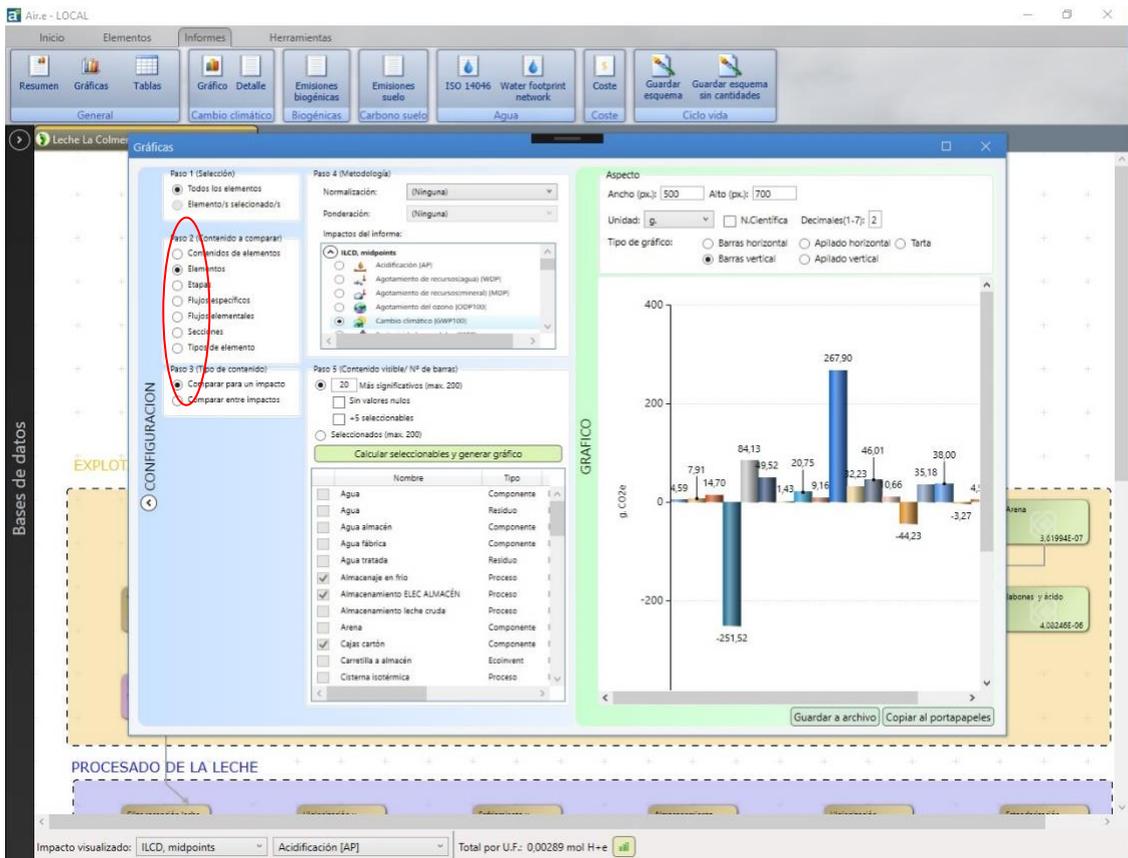




**Paso 2:**

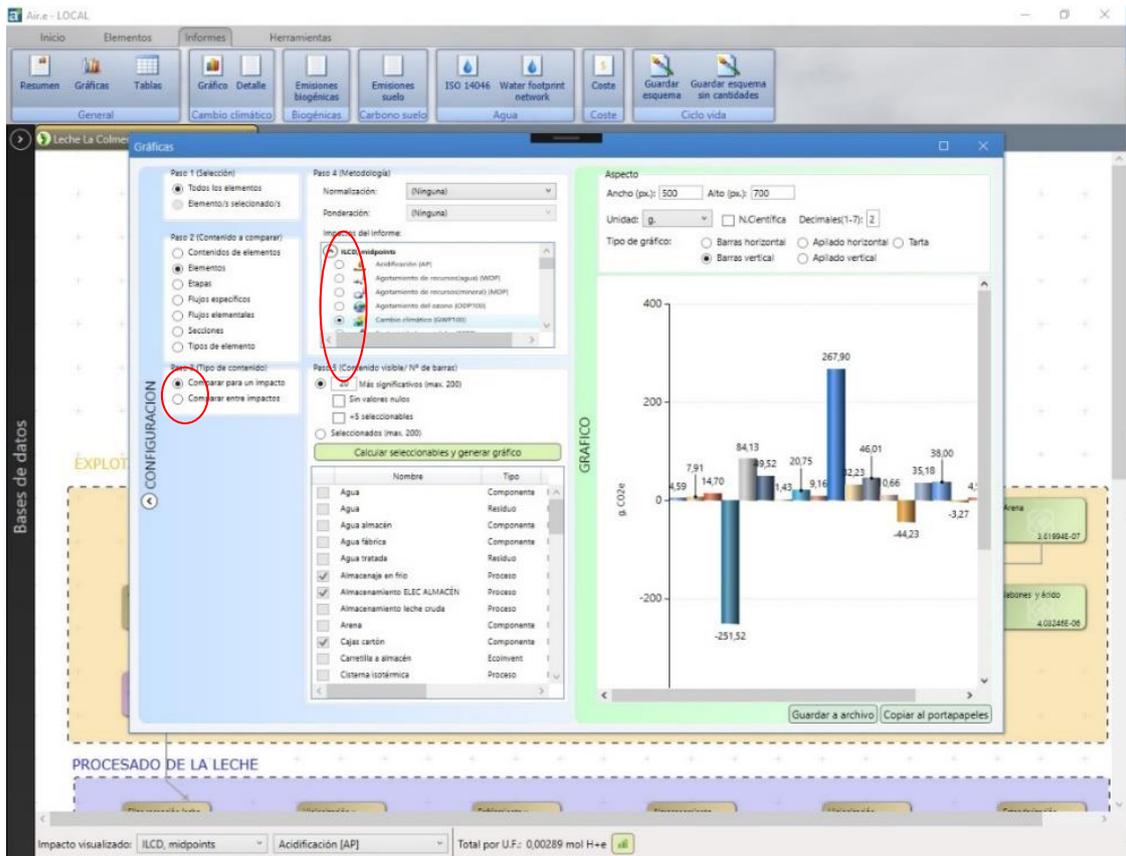
Elegimos qué concepto queremos que se utilice para la agrupación de los datos en la gráfica. Este concepto se utilizará para calcular los valores representados por cada barra o sector de la gráfica. Tenemos las siguientes opciones:

- Contenido de los Elementos: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por cada registro contenido en los Elementos del ACV seleccionados.
- Elementos: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por cada Elemento del ACV seleccionado, esto hace que se sumen los impactos de registros que pueda contener cada Elemento.
- Etapas: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por cada etapa que hayamos definido en el ACV en “Datos generales”, esto hace que se sumen los impactos de los Elementos y registros asignados a cada fase.
- Flujos específicos: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por tipo de flujo (no tienen por qué ser elementales) de los que componen los registros contenidos en los Elementos del ACV seleccionados. Si accedemos a la Base de Datos de Air.e LCA y seleccionamos un Dataset estos flujos aparecerían pulsando el botón “Caracterización” y seleccionando la pestaña “Composición”.
- Flujos elementales: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por tipo de flujo elemental de los que componen los registros contenidos en los Elementos del ACV seleccionados. Si accedemos a la Base de Datos de Air.e LCA y seleccionamos un Dataset estos flujos aparecerían pulsando el botón “Caracterización” y seleccionando la pestaña “Caracterización”.
- Secciones: Tipos de elementos: Los valores en la gráfica se presentan agrupados por tipo de Elemento en el ACV (Procesos, Transportes, Objetos, etc.).
- Áreas con nombre: Los valores de los impactos ambientales se presentarán agrupados por las áreas coloreadas con nombre que haya creado el usuario.



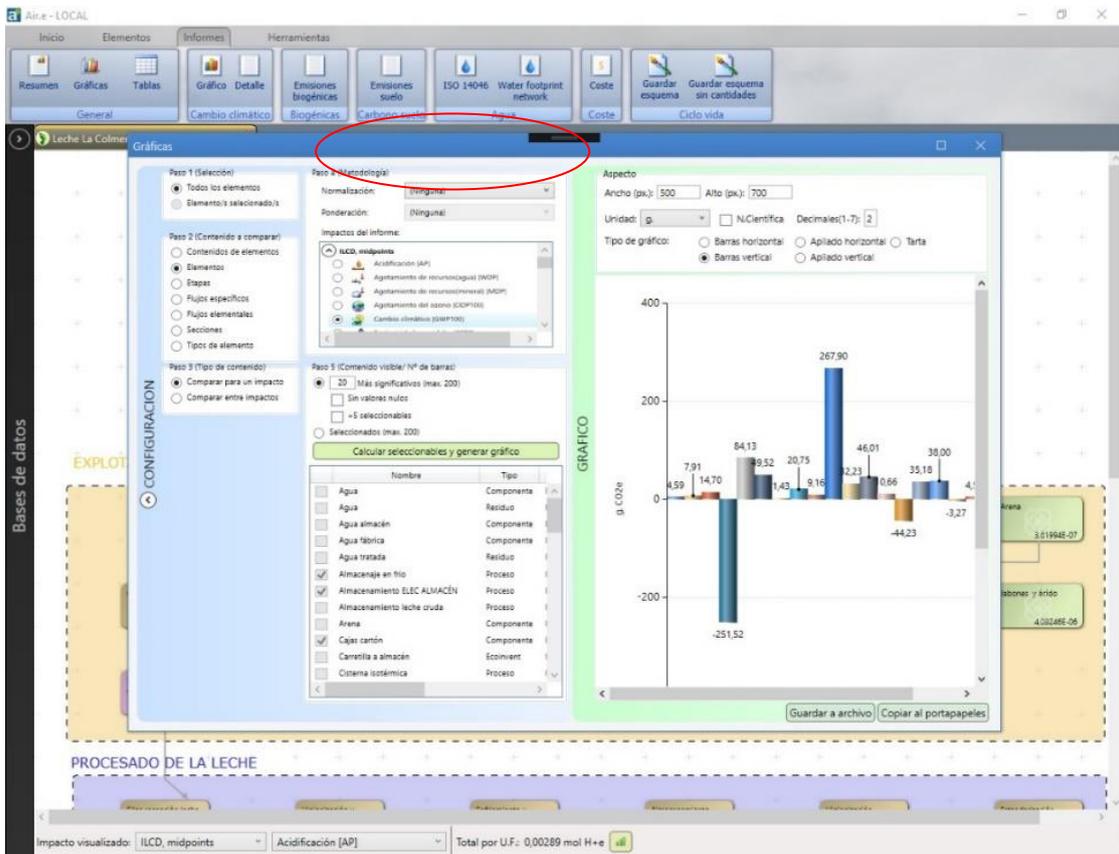
### Paso 3:

Elegimos si queremos comparar uno o varios impactos entre sí. Hay que tener en cuenta que sólo podremos comparar entre sí impactos que se expresen en el mismo tipo de unidad de medida. Podemos elegir impactos calculados según diferentes metodologías (ILCD, CML, IPCC,).



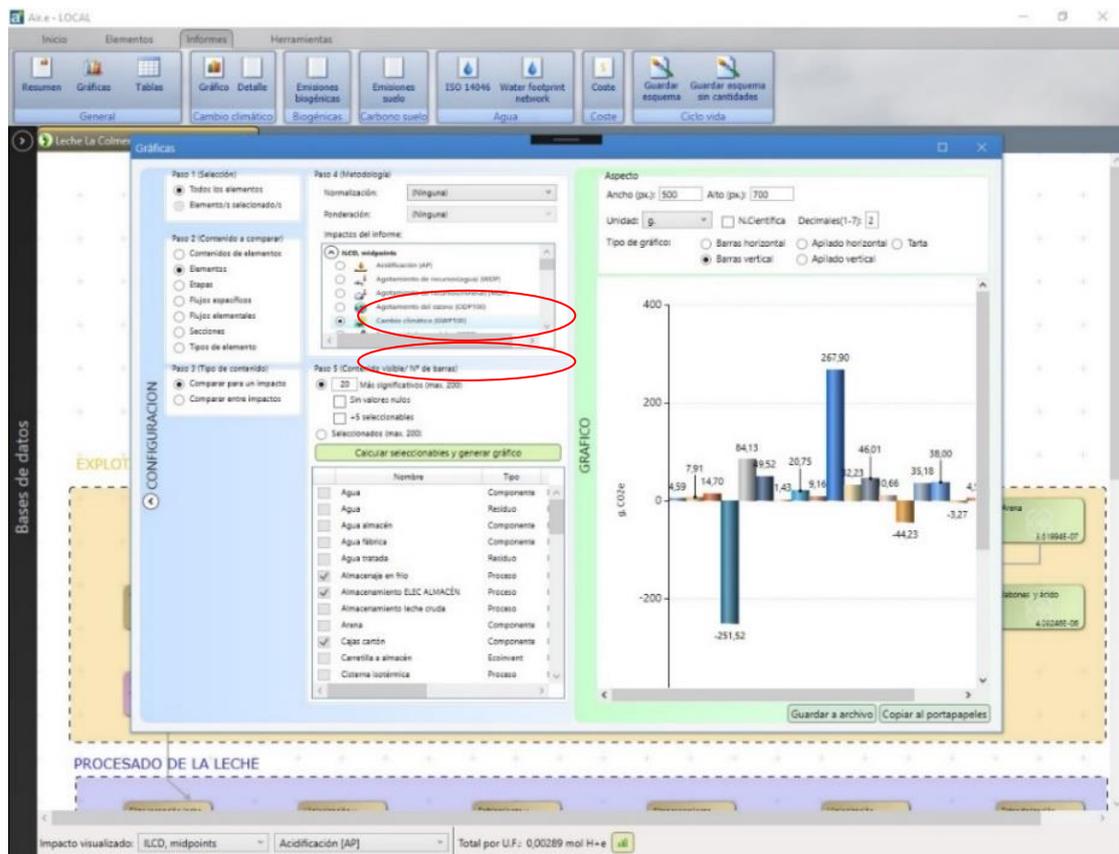
**Paso 4:**

Elegimos si queremos los resultados en la gráfica se presenten normalizados o ponderados.



**Paso 5:**

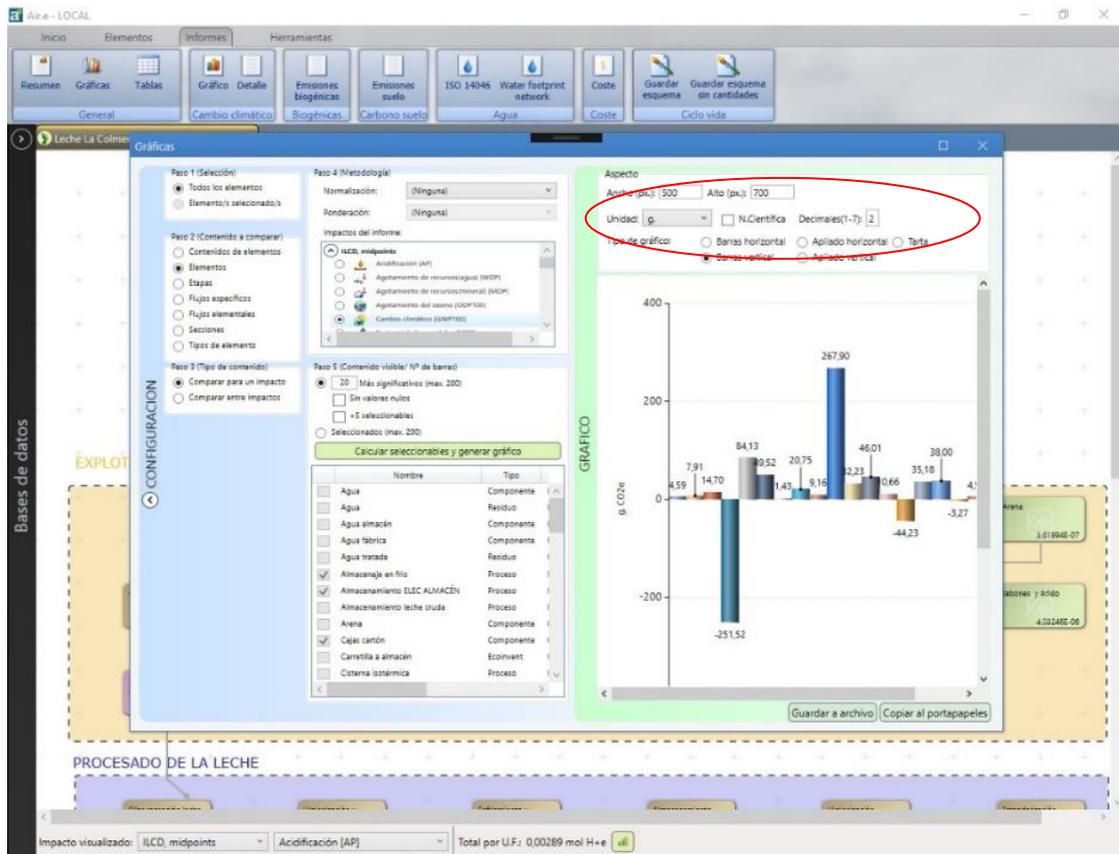
Seleccionamos si queremos que se presenten o no valores nulos en la gráfica. También podemos seleccionar cuántos valores queremos que se presenten en la gráfica.



Finalmente pulsamos el botón “Generar gráfico” que será de color naranja una vez que hayamos seleccionado las opciones que configuran la gráfica como hemos visto en los puntos anteriores.

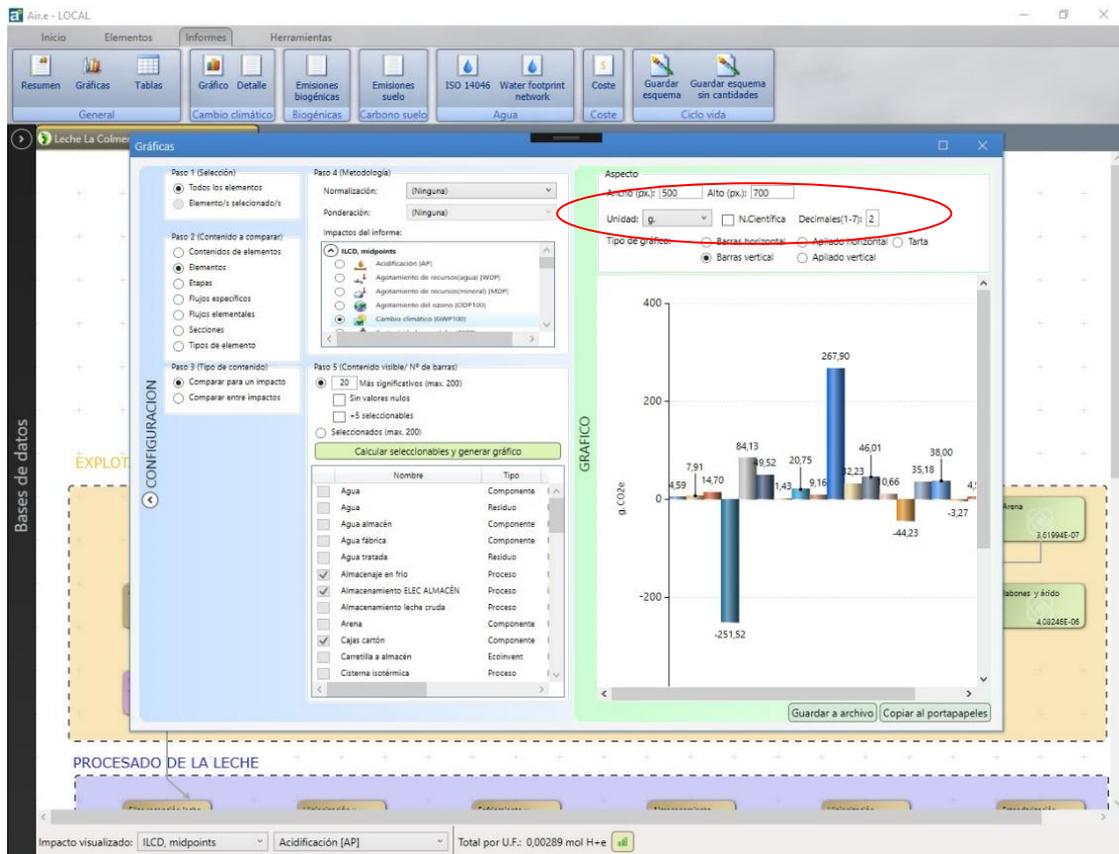
### Aspecto de la gráfica:

Podemos elegir el tamaño de la gráfica indicando el ancho y el alto (en píxeles) que por defecto es 500p x 700p. También podemos seleccionar la unidad en la que queremos que se expresen las cantidades presentadas en la gráfica y la cantidad de decimales presentados.



### Tipos de gráfico:

Podemos elegir distintos tipos de gráficos entre las siguientes opciones: Apilados porcentuales (presenta valores porcentuales con respecto al total del impacto seleccionado), barras horizontales, barras verticales, apilado horizontal, apilado vertical o tarta.



Podemos exportar la gráfica obtenida a un fichero de tipo gráfico (extensión “.png”) para incluirla en los informes de resultados o cualquier otro documento, pulsando el botón “*Guardar a archivo*”.

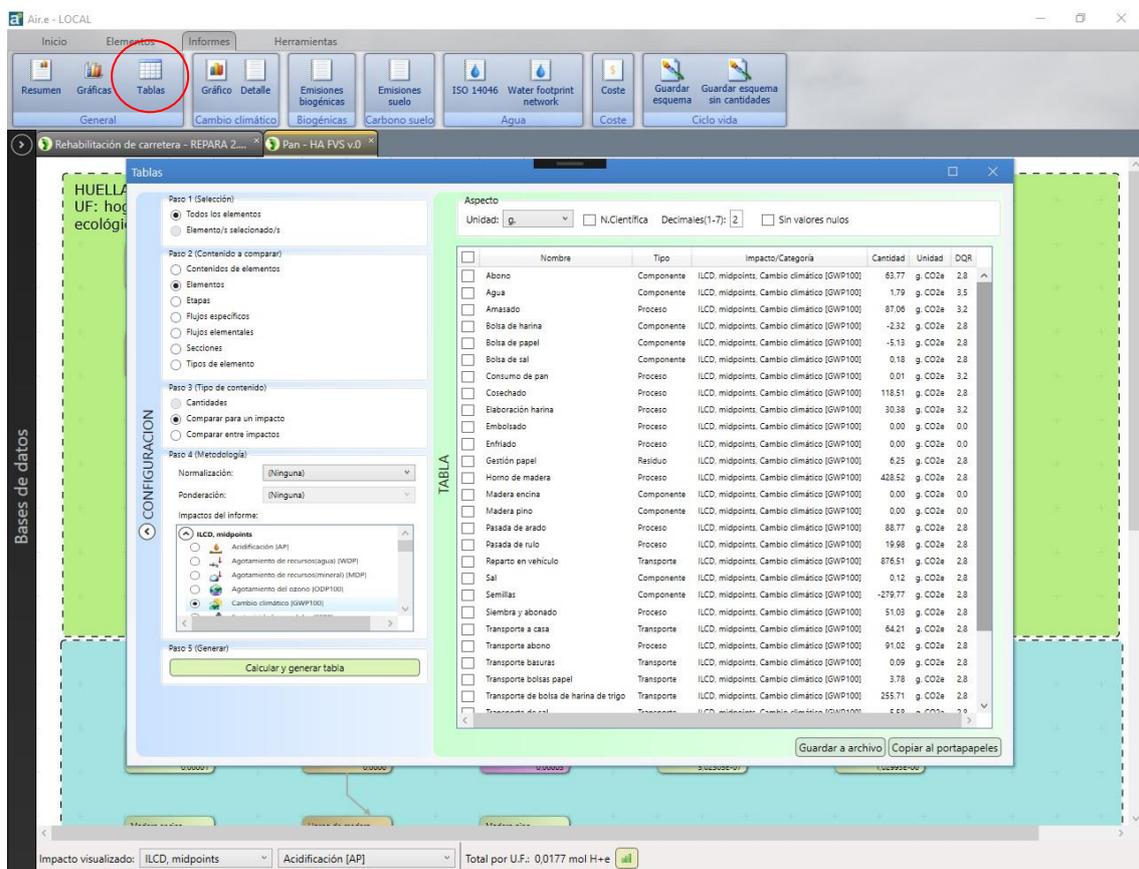
También es posible copiar la imagen al portapapeles de Windows para pegarlo en cualquier otra aplicación compatible con imágenes, para lo que está disponible el botón “*Copiar al portapapeles*”.

## 9.3 Generación de tablas

Existen varias herramientas en Air.e LCA que permiten presentar y comunicar los resultados obtenidos en el análisis del ciclo de vida.

Una de estas herramientas es la posibilidad de crear tablas con el listado de los materiales, flujos elementales, consumos energéticos e impactos ambientales que componen el ACV. Estas tablas pueden ser exportadas a un archivo o copiadas al portapapeles para ser utilizadas en otras aplicaciones.

Esta herramienta se ejecuta desde el menú “Resultados” seleccionando la opción “Tablas” dentro del grupo “General”.



The screenshot shows the 'Air.e - LOCAL' software interface. The 'Tablas' menu item in the top toolbar is circled in red. The 'Tablas' window is open, showing the configuration steps:

- Paso 1 (Selección):**
  - Todos los elementos
  - Elemento/s seleccionado/s
- Paso 2 (Contenido a comparar):**
  - Elementos
  - Etapas
  - Flujos específicos
  - Flujos elementales
  - Secciones
  - Tipos de elemento
- Paso 3 (Tipo de contenido):**
  - Cantidades
  - Comparar para un impacto
  - Comparar entre impactos
- Paso 4 (Metodología):**
  - Normalización: (Ninguna)
  - Ponderación: (Ninguna)
  - Impactos del informe:
    - ILCD, midpoints
    - Acidificación [AP]
    - Agotamiento de recursos (agua) (WDP)
    - Agotamiento de recursos (minería) (MDP)
    - Agotamiento del ozono (ODP100)
    - Cambio climático (GWP100)
- Paso 5 (Generar):**
  -

The 'TABLA' section shows a list of items with columns: Nombre, Tipo, Impacto/Categoría, Cantidad, Unidad, and DQR. The table is currently empty, with checkboxes for each row.

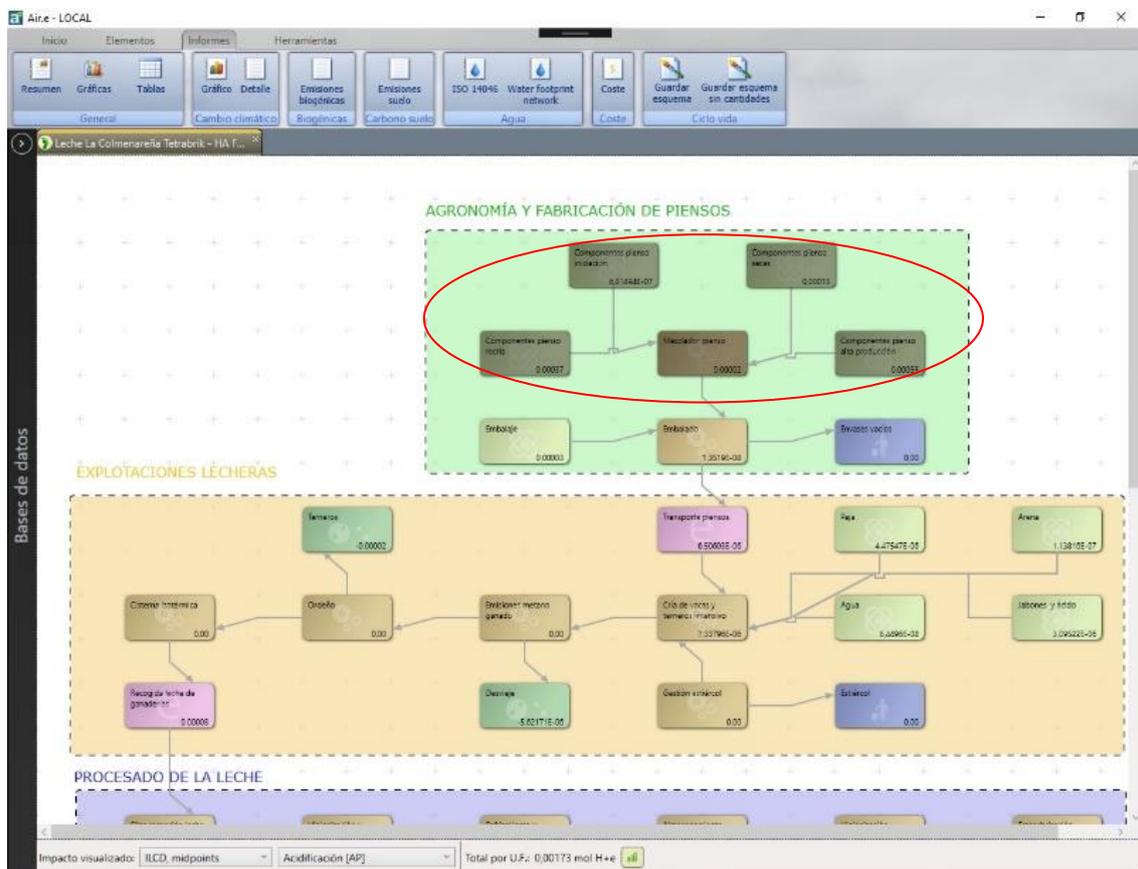
At the bottom of the window, the status bar shows: Impacto visualizado: ILCD, midpoints; Acidificación [AP]; Total por U.F.: 0,0177 mol H+e.

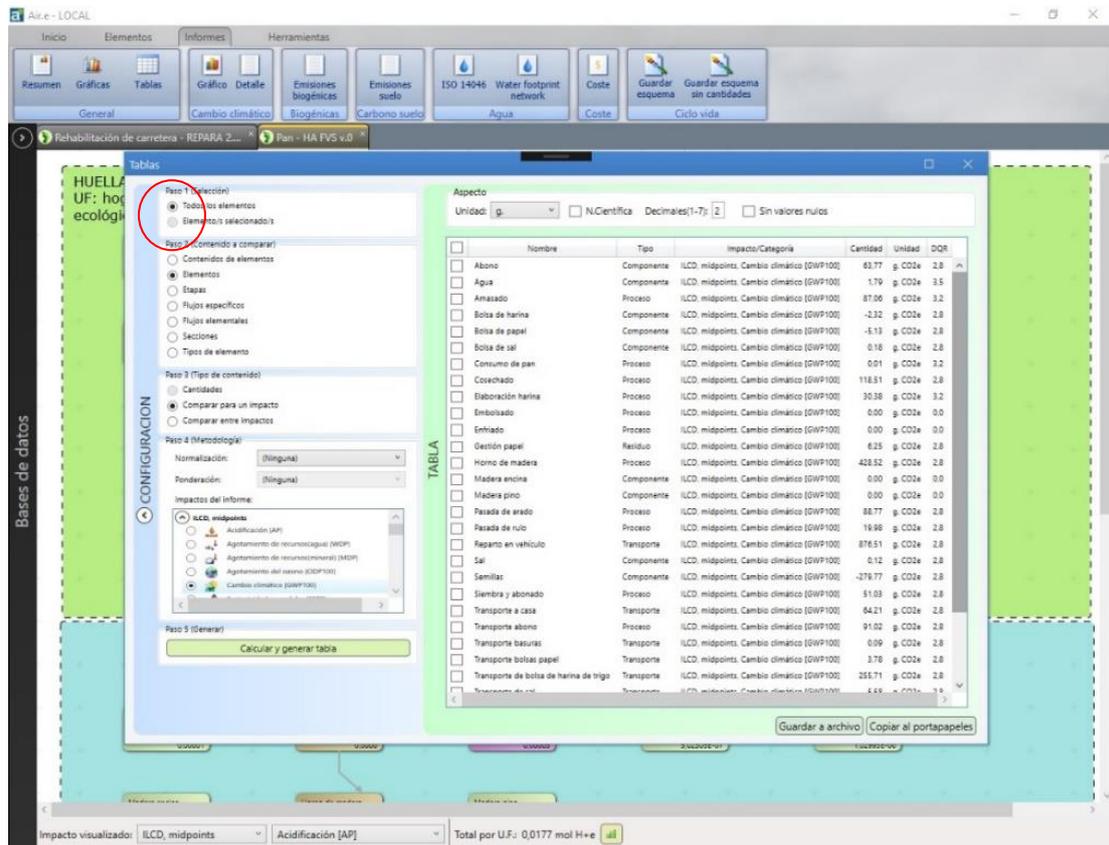
A continuación, se presentan los pasos a realizar en Air.e LCA para generar tablas comparativas:

### Paso 1:

Podemos seleccionar qué Elementos del ACV queremos que se tengan en cuenta a la hora de generar la tabla:

- Si seleccionamos la opción *“Todos los Elementos”* se incluirán en la tabla la información incluida en todos los Elementos que forman parte del ACV.
- Si elegimos *“Elementos seleccionados”* únicamente se incluirán en las gráficas la información incluida en los Elementos del ACV que hayamos seleccionado previamente con las teclas *“Control”* y haciendo clic con el ratón sobre el Elemento del ACV que queremos seleccionar y que quedará sombreado en color gris.
- Si seleccionamos *“Área con nombre”* se incluirán en la gráfica los impactos ambientales de los Elementos incluidos en el área coloreada con nombre seleccionada.





## Paso 2:

Elegimos qué concepto queremos que se utilice para la agrupación de los datos en la tabla. Este concepto se utilizará para calcular los valores representados en cada línea de la tabla. Tenemos las siguientes opciones:

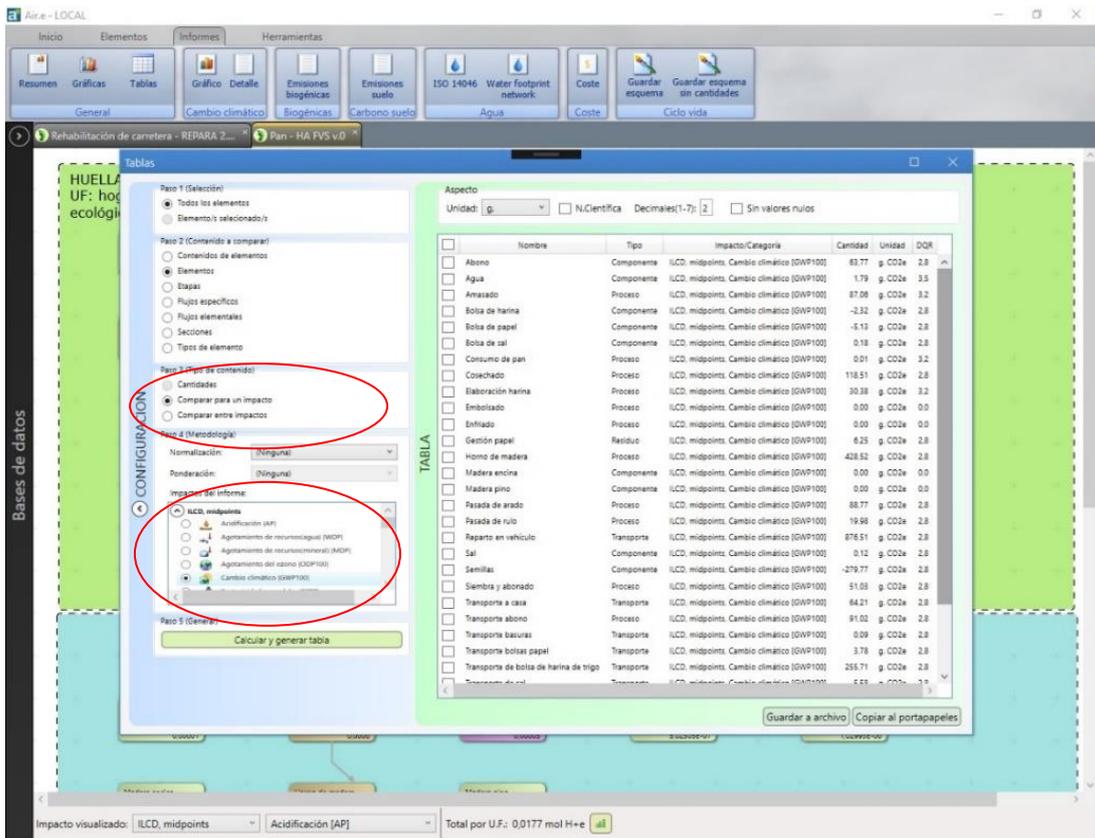
- **Contenido de los Elementos:** Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por registro contenido en los Elementos del ACV seleccionados.
- **Elementos:** Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por cada Elemento del ACV seleccionado, esto hace que se sumen los impactos de registros que pueda contener cada Elemento.
- **Etapas:** Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por cada etapa que hayamos definido en el ACV en “Datos generales”, esto hace que se sumen los impactos de los Elementos y registros asignados a cada fase.
- **Flujos específicos:** Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por tipo de flujo (no tienen por qué ser elementales) de los que componen los registros contenidos en los Elementos del ACV seleccionados. Si accedemos a la Base de Datos de Air.e LCA y seleccionamos un Dataset estos flujos aparecerían pulsando el botón “Caracterización” y seleccionando la pestaña “Composición”.
- **Flujos elementales:** Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por tipo de flujo elemental de los que componen los registros contenidos en los Elementos del ACV seleccionados. Si accedemos a la Base de Datos de Air.e

LCA y seleccionamos un Dataset estos flujos aparecerían pulsando el botón “Caracterización” y seleccionando la pestaña “Caracterización”.

- **Secciones:** Tipos de elementos: Los valores en las filas de la tabla se presentan agrupados por tipo de Elemento en el ACV (Procesos, Transportes, Objetos, etc.).
- **Áreas con nombre:** Se presentarán los flujos agrupados por las áreas coloreadas con nombre que haya definido el usuario en el ACV.

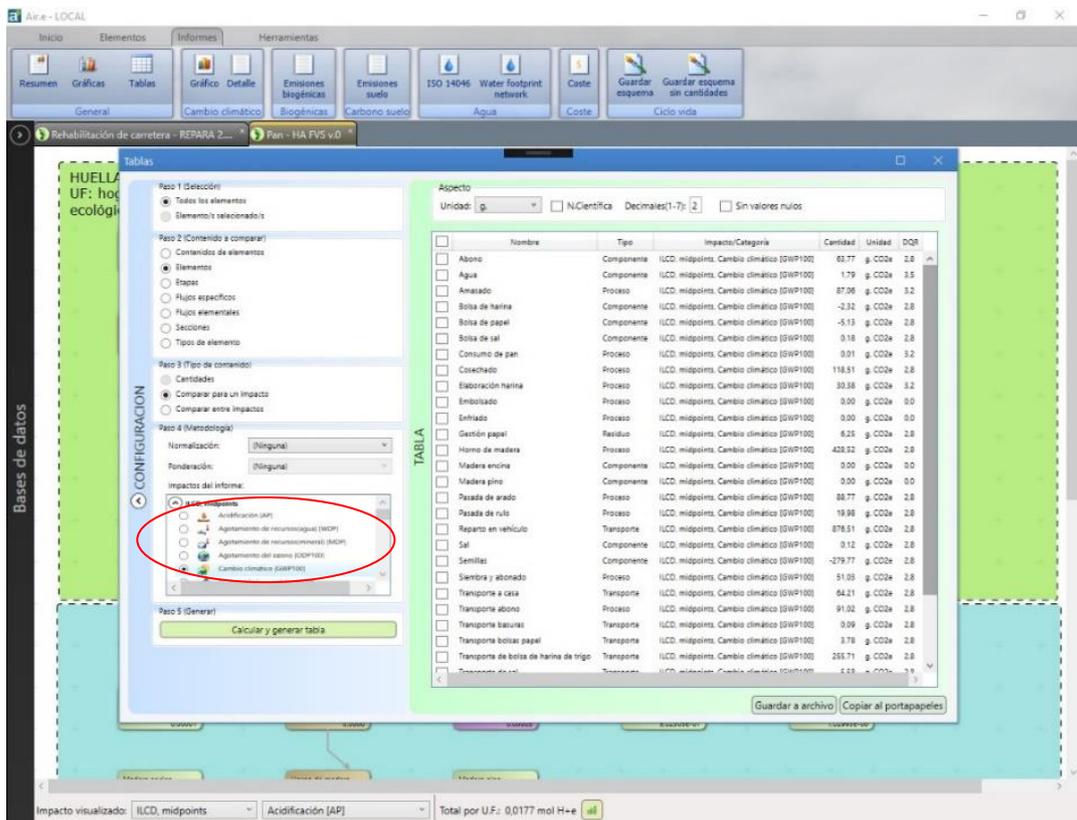
### Paso 3:

Elegimos si queremos comparar uno o varios impactos entre sí. Hay que tener en cuenta que sólo podremos comparar entre sí impactos que se expresen en la misma unidad de medida. Podemos elegir impactos calculados según diferentes metodologías (ILCD, CML, IPCC...)



**Paso 4:**

Elegimos si queremos que los resultados de la tabla se presenten normalizados o ponderados, así como los impactos que queremos comparar.



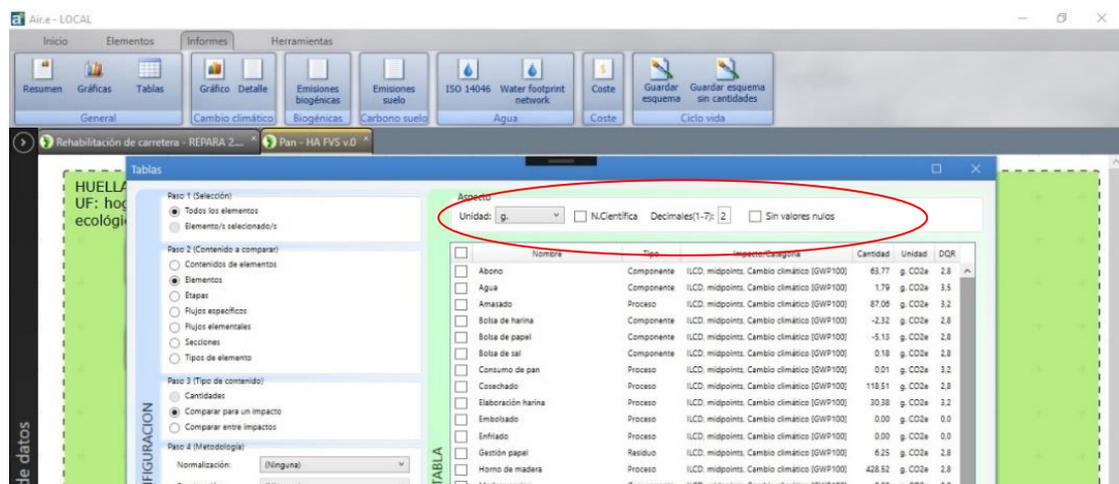
### Paso 5:

Para ciertos impactos ambientales podemos elegir la unidad en la que queremos que se presente su valor en la tabla (gramos, kilos, toneladas, etc.).

También podemos seleccionar la notación científica para la presentación de los valores en la tabla.

Podemos indicar la cantidad de decimales que queremos que se contengan los impactos ambientales en la tabla.

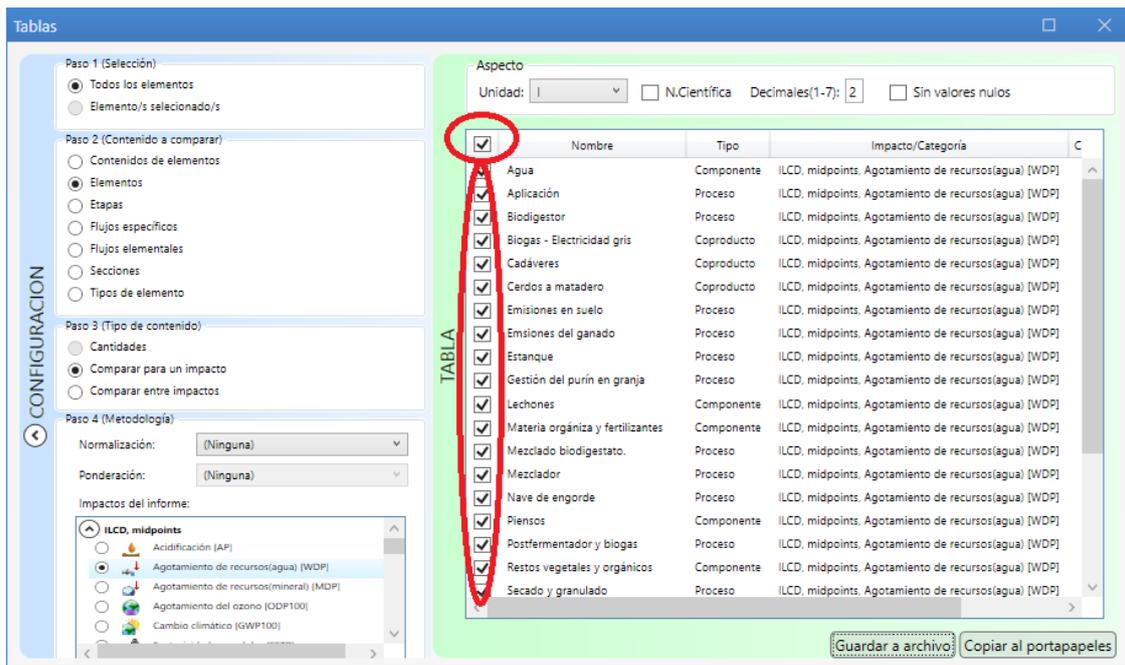
Podemos elegir que no se presenten en la tabla registros con valor nulo.



### Paso 6:

El último paso es seleccionar qué elementos de la tabla se quieren copiar al portapapeles o guardar a un archivo. Para ello, debemos marcar cada elemento en el cuadrado que tiene cada línea antes del nombre, o bien marcar todos en la misma casilla en la fila de títulos.

Disponemos de los botones “Guarda a archivo”, que guardará la tabla en un archivo de texto separado por comas (“.csv”), o “Copiar al portapapeles”, para poder pegar la tabla en cualquier aplicación compatible.



## 9.4 Informes

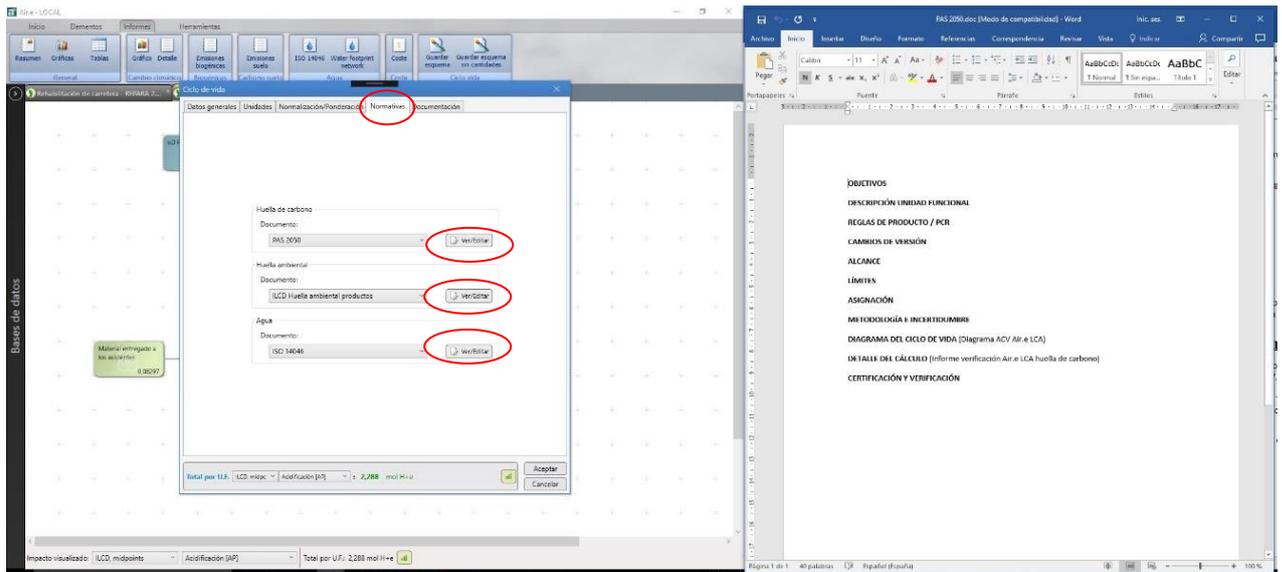
Dentro de la pestaña “Análisis” en la parte superior de la ventana encontramos las siguientes opciones para el reporte de resultados:

1. Generales: Herramientas para la generación de gráficas, tablas e informes detallados por impacto
2. Cambio climático: Reporte de huella de carbono
3. Biogénicas: Informe de emisiones biogénicas
4. Carbono suelo: Emisiones asociadas al suelo
5. Agua: Informes huella hídrica y del agua
6. Costes: Informe de costes del ACV
7. Ciclo de vida: Exportación del esquema del ACV

### 9.4.1 Informe documental según normativa

Fuera de la pestaña “Análisis” podemos generar un “Informe documental” con los datos generales del ACV y los puntos obligatorios que debe incluir nuestro informe dependiendo de la normativa.

Teniendo un ACV abierto, en el formulario con los datos generales del ACV que aparece al pulsar el botón derecho del ratón sobre cualquier zona en blanco del área de dibujo de ACV y seleccionando la opción “Editar datos”, en la pestaña “Normativas” podemos elegir la metodología que queremos aplicar en la generación de los resultados del ACV.

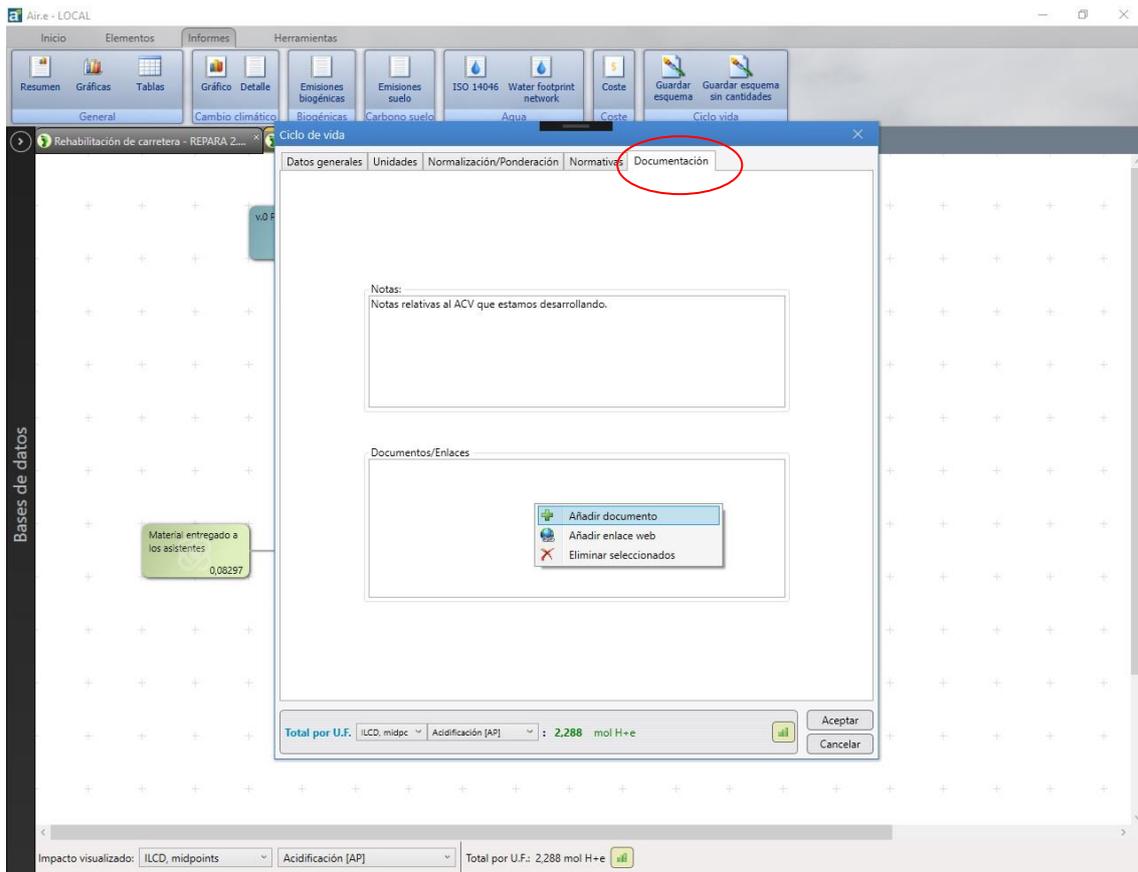


Si pulsamos los botones “Ver/Editar” se abrirá un documento Word con los puntos obligatorios que debe incluir nuestro informe dependiendo de la normativa que hayamos seleccionado. Podemos escribir sobre este documento Word y Air.e LCA lo guardará para que podamos adjuntarlo con el resto de informes una vez que hayamos terminado de desarrollar el ACV.

### Documentación adjunta

Podemos adjuntar documentación y enlaces web que avalen o justifique los datos que estamos introduciendo en el ACV. Esta documentación puede ser por ejemplo facturas y albaranes.

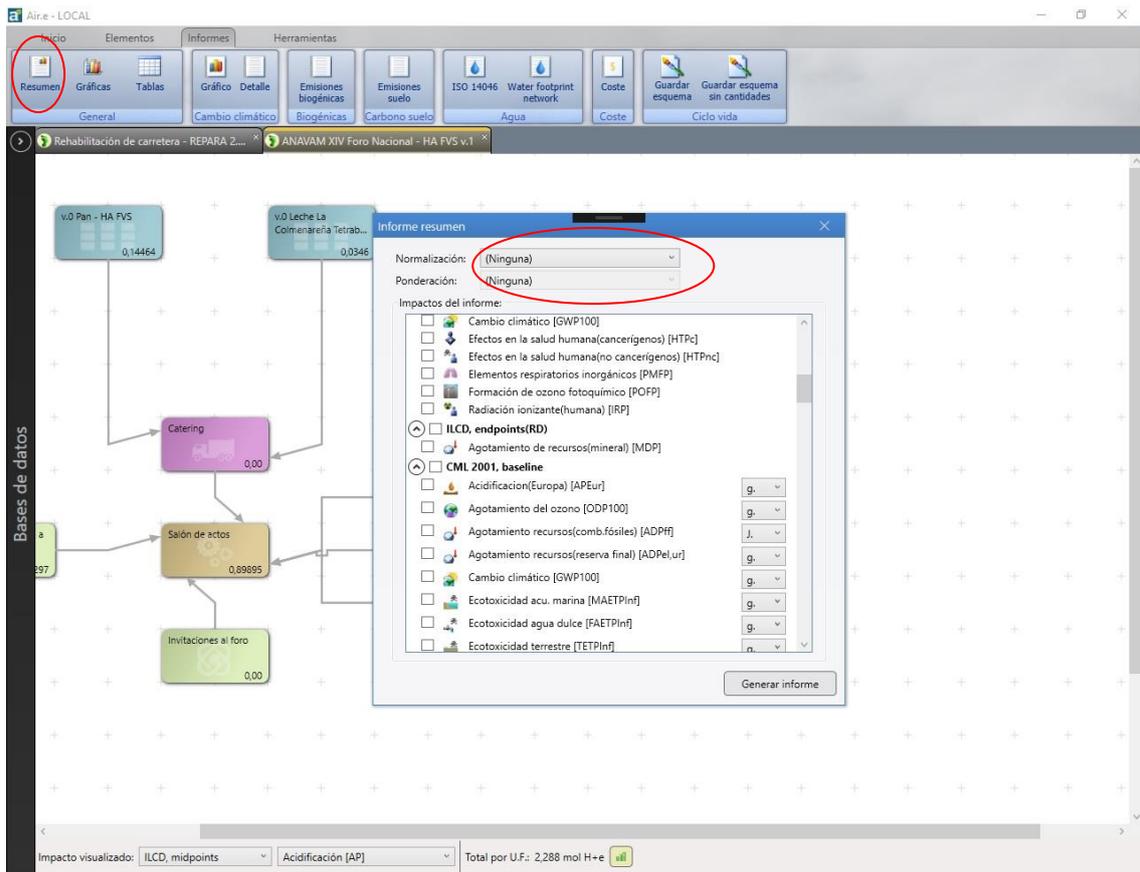
Esta documentación debería de formar parte del informe final una vez terminemos con el desarrollo del ACV.



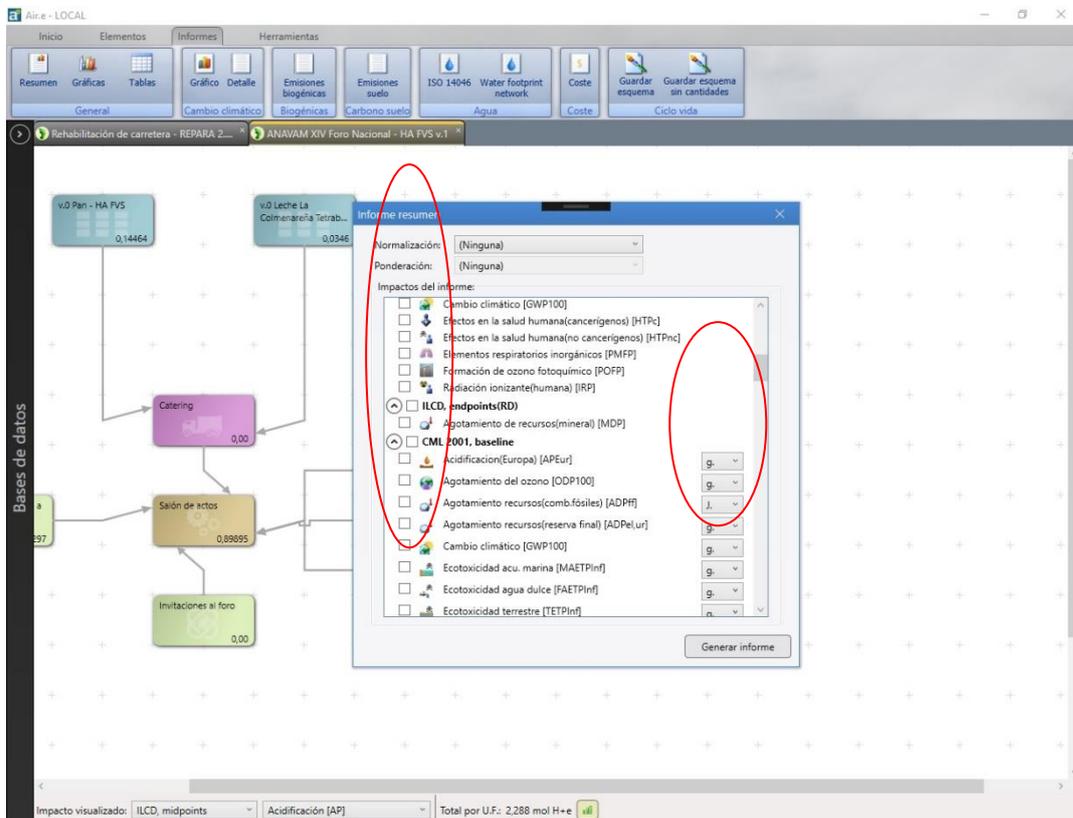
## 9.4.2 Informen resumen de impactos ambientales

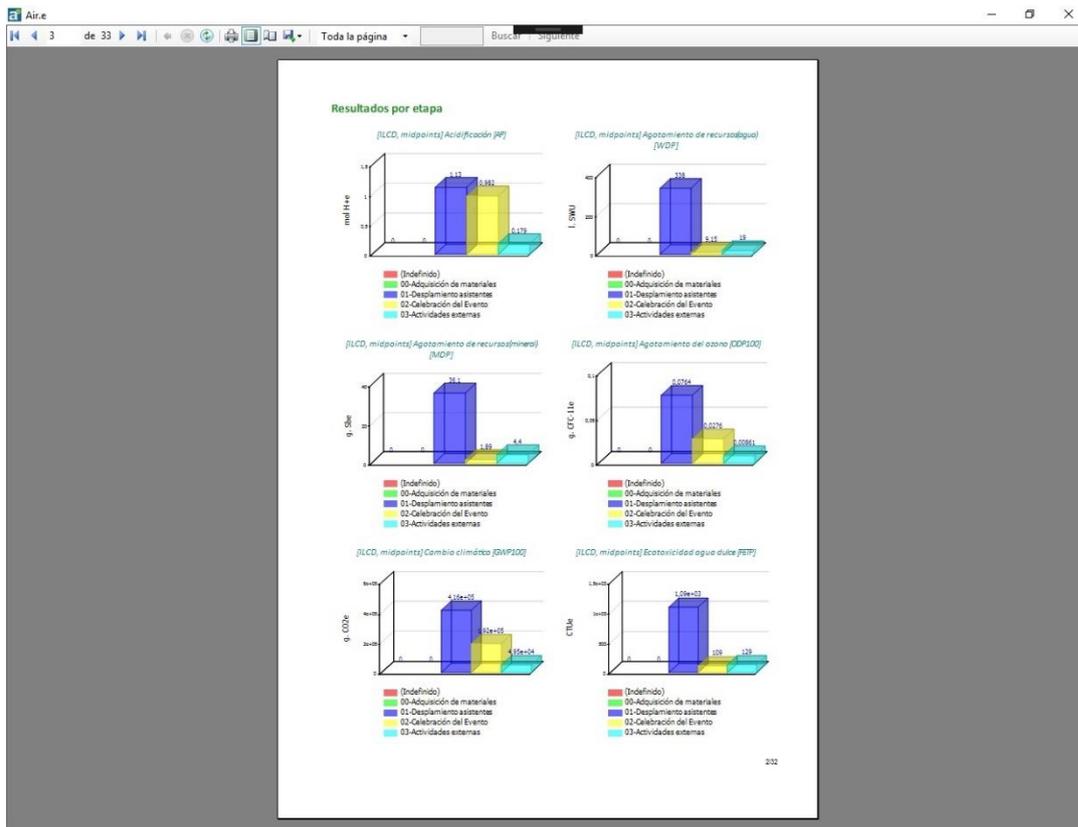
Dentro de la opción “*Resultados*” pulsando el icono “*Resumen*” podemos generar un informe detallado de los impactos ambientales asociados al ACV. Antes de general el informe Air.e LCA pregunta si queremos que los resultados se presentan aplicando algún método de normalización o ponderación. También se nos pide que seleccionemos la metodología y los impactos que queremos que se incluyan en el informe.

Los impactos se reportarán totalizados y comparados por etapas del ACV. Las etapas de un ACV las crea el usuario al introducir los datos generales del ACV.



Cuando seleccionamos los impactos ambientales que deseamos que se incluyan en el informe podemos elegir la unidad en la que deseamos que se presenten los resultados.





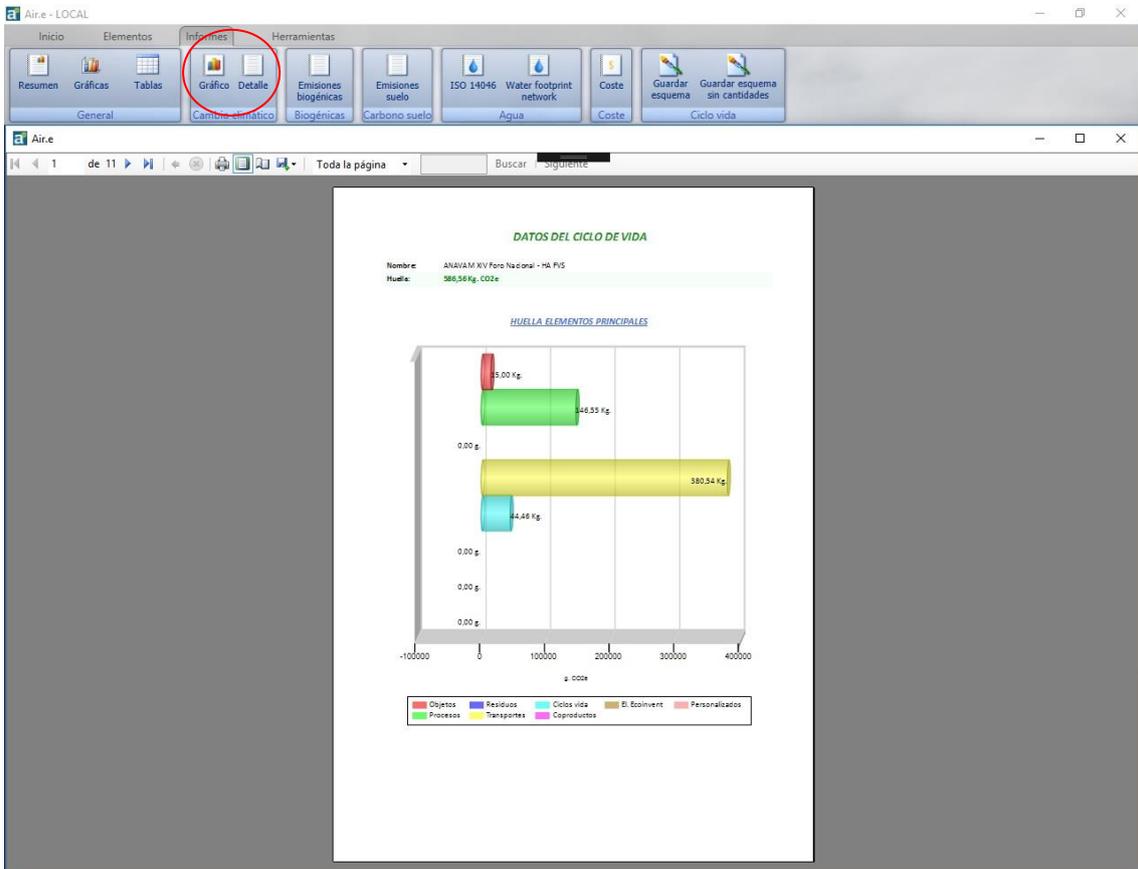
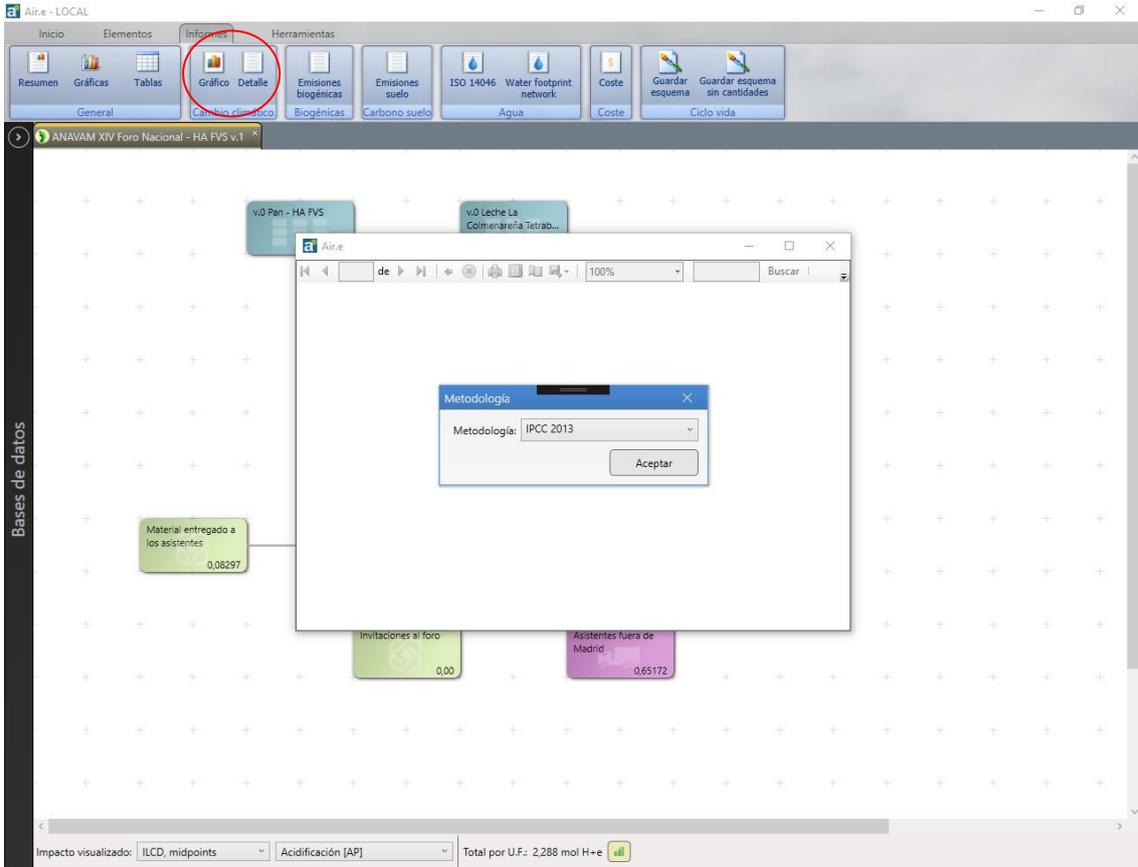
## 9.4.3 Informes huella de carbono

Dentro de la pestaña “Resultados” en la opción “cambio climático” podemos generar reportes relativos al cálculo de huella de carbono. Podemos generar dos tipos de informes de huella de carbono:

- **Informes detalle:** Presenta, de forma detallada, los datos del ciclo de vida y su huella ambiental. En el informe se presentan los impactos ambientales de cada elemento del ciclo de vida y el total de las mismas. También se presentan gráficas generales del ciclo de vida que nos permiten, por ejemplo, detectar puntos débiles en el ciclo de vida que hemos diseñado.
- **Informe gráfico:** Air.e LCA puede presentar informes agrupando los datos por producto, servicio o Ubicación.

Para generar el informe detallado para verificación que incluyen todos los detalles del cálculo de la huella de carbono es necesario que el ordenador esté **conectado a Internet**. El sistema se conecta a los servidores centrales de Solid Forest durante el proceso de generación de informes para solicitar el código de activación correspondiente.

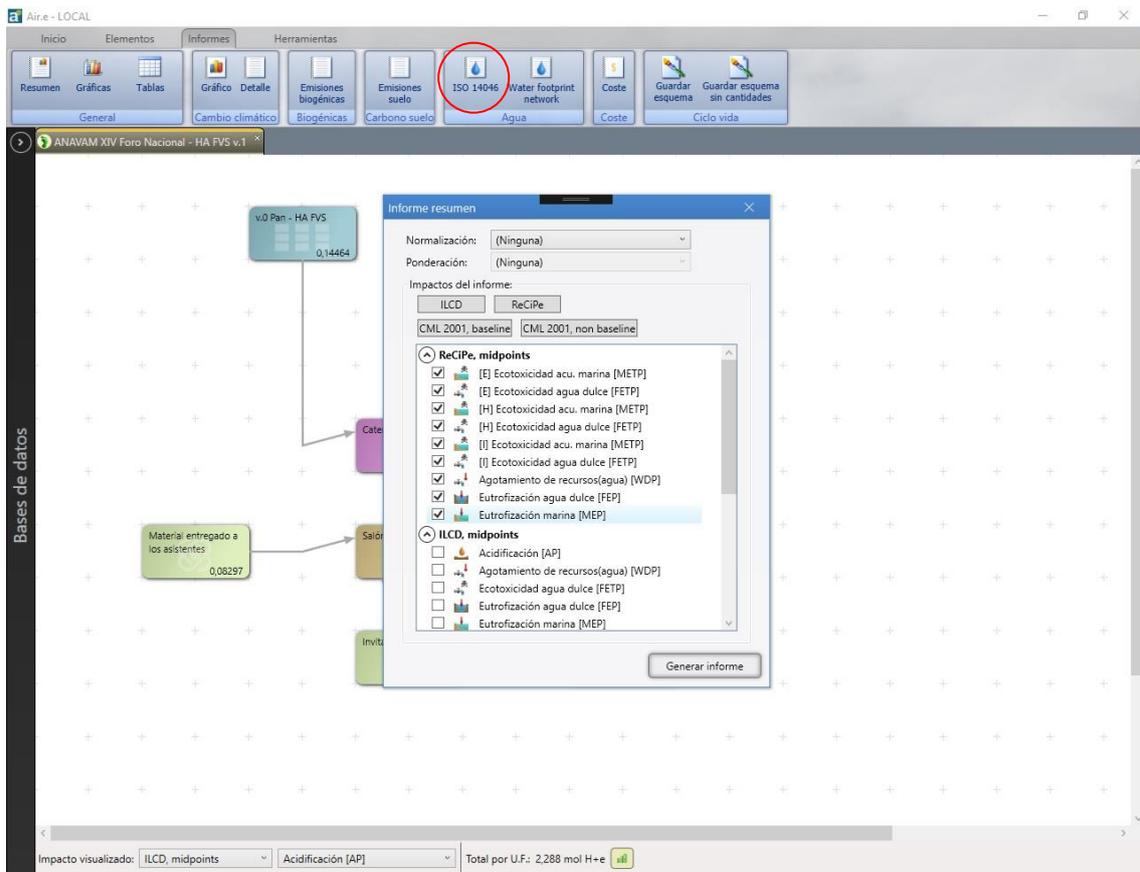
Antes de generar los informes sobre huella de carbono debemos indicar la metodología que queremos aplicar en el cálculo de la huella de carbono. Para cada metodología se seleccionará el método de cálculo para cambio climático.



### 9.4.4 Informe de huella de agua según ISO 14046

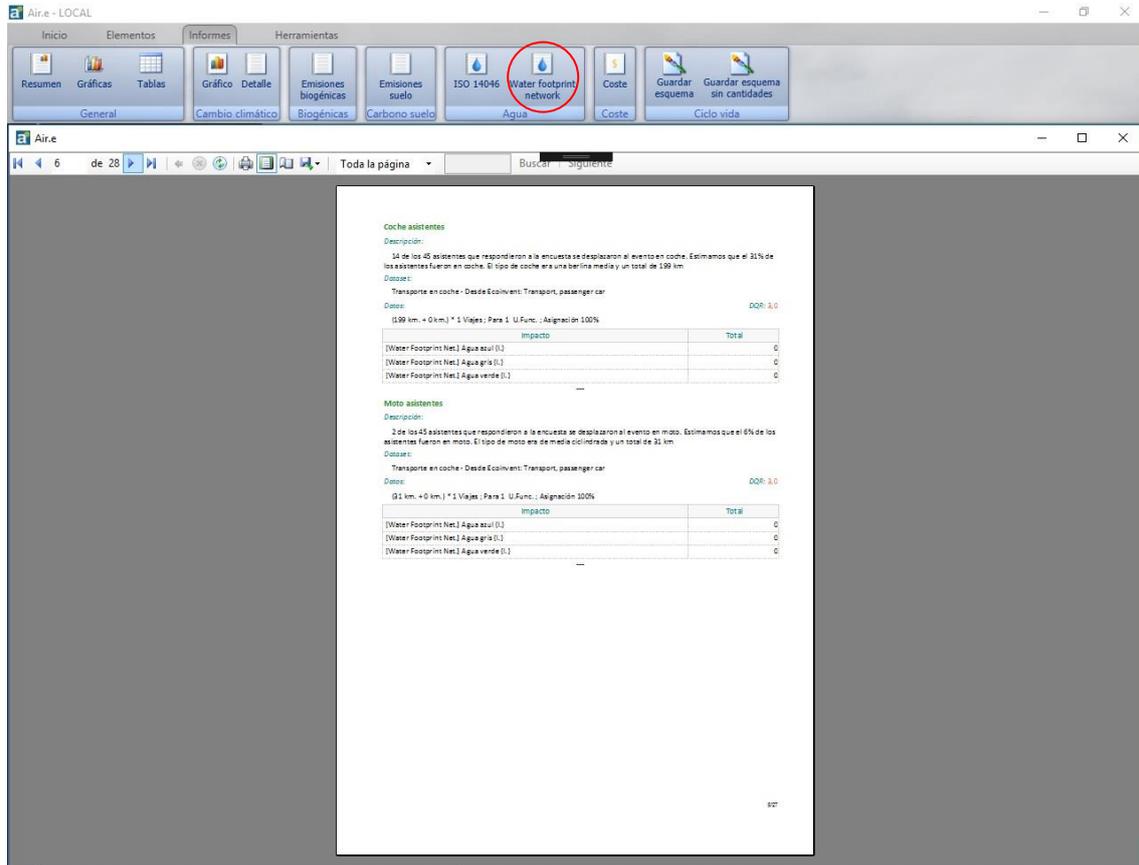
Dentro de la pestaña “Resultados” en la opción “Agua” podemos generar reportes relativos al cálculo de la huella de agua conforme se define en la normativa internacional ISO14046. Esta normativa considera que la huella de agua es el estudio de los impactos ambientales relacionados con el agua a partir del análisis de ciclo de vida.

Antes de generar el informe sobre huella de agua Air.e LCA pregunta por la normativa que queremos aplicar en el cálculo de los impactos ambientales incluidos en el análisis de la huella de agua.



## 9.4.5 Informe de huella hídrica según WFN

Dentro de la pestaña “*Resultados*” en la opción “*Agua*” podemos generar reportes relativos al cálculo de la huella hídrica conforme se define en la normativa Water Footprint Standard. Esta normativa considera que la huella de agua es el estudio de las aguas azules, verdes y grises asociadas a un producto u organización y es muy dependiente de la cuenca.



The screenshot shows the 'Aire - LOCAL' software interface. The 'Herramientas' (Tools) menu is open, and the 'Water footprint network' icon is circled in red. Below the menu, the main window displays a report for 'Coche asistentes' (Assistant cars). The report includes a description, data, and a table of water footprint impacts.

**Coche asistentes**  
 Descripción:  
 14 de los 45 asistentes que respondieron a la encuesta se desplazaron al evento en coche. Estimamos que el 51% de los asistentes fueron en coche. El tipo de coche era una berlina media y un total de 199 km.  
 Datos:  
 Transporte en coche - Desde EcoInvent; Transport, passenger car  
 Datos: DQR: 3.0  
 (199 km. + 0 km.) \* 1 Viajes; Para 1 U.Func.; Asignación 100%

Impacto	Total
[Water Footprint Net] Agua azul [L]	0
[Water Footprint Net] Agua gris [L]	0
[Water Footprint Net] Agua verde [L]	0

**Moto asistentes**  
 Descripción:  
 2 de los 45 asistentes que respondieron a la encuesta se desplazaron al evento en moto. Estimamos que el 6% de los asistentes fueron en moto. El tipo de moto era de media cilindrada y un total de 32 km.  
 Datos:  
 Transporte en coche - Desde EcoInvent; Transport, passenger car  
 Datos: DQR: 3.0  
 (2 km. + 0 km.) \* 1 Viajes; Para 1 U.Func.; Asignación 100%

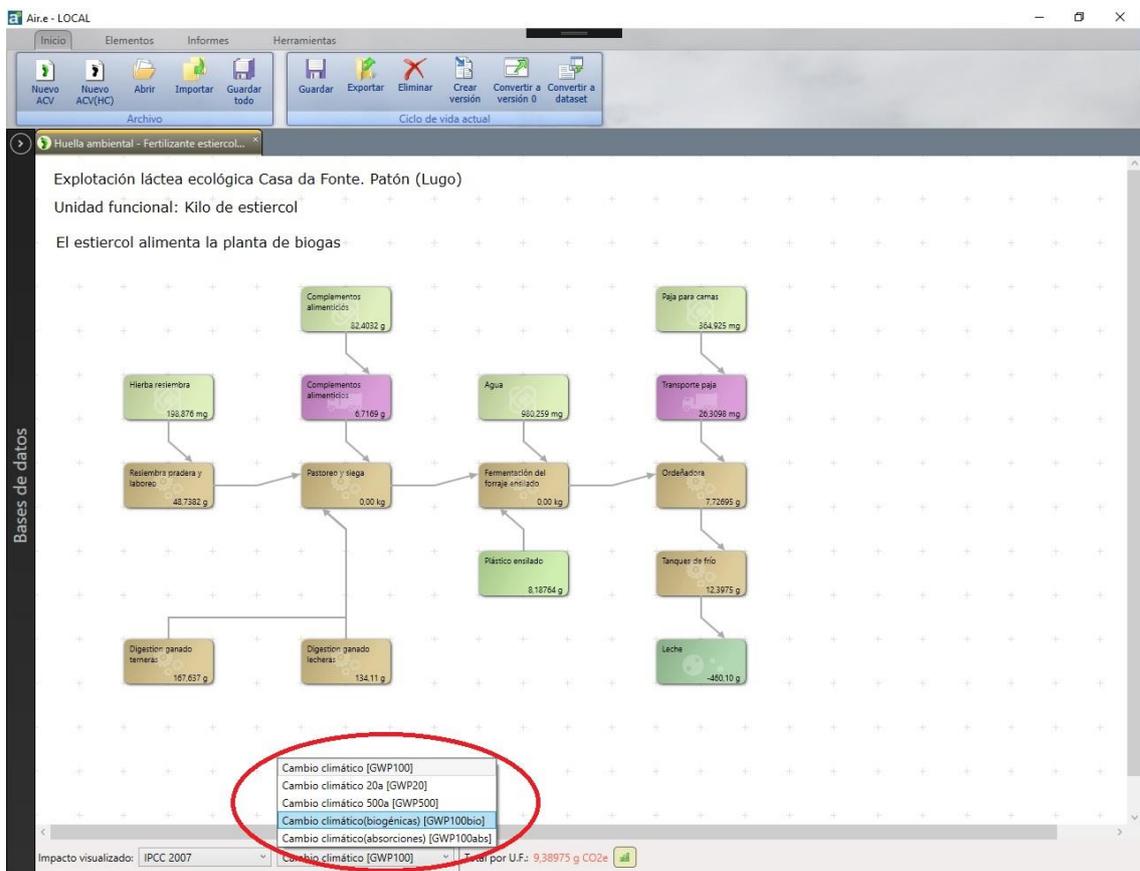
Impacto	Total
[Water Footprint Net] Agua azul [L]	0
[Water Footprint Net] Agua gris [L]	0
[Water Footprint Net] Agua verde [L]	0

### 9.4.6 Reporte de emisiones biogénicas y absorciones

Dentro de los impactos ambientales que podemos visualizar en el ACV en Air.e LCA se separan las emisiones de tipo biogénicas del resto para que podamos generar gráficas y tablas analizando los resultados obtenidos.

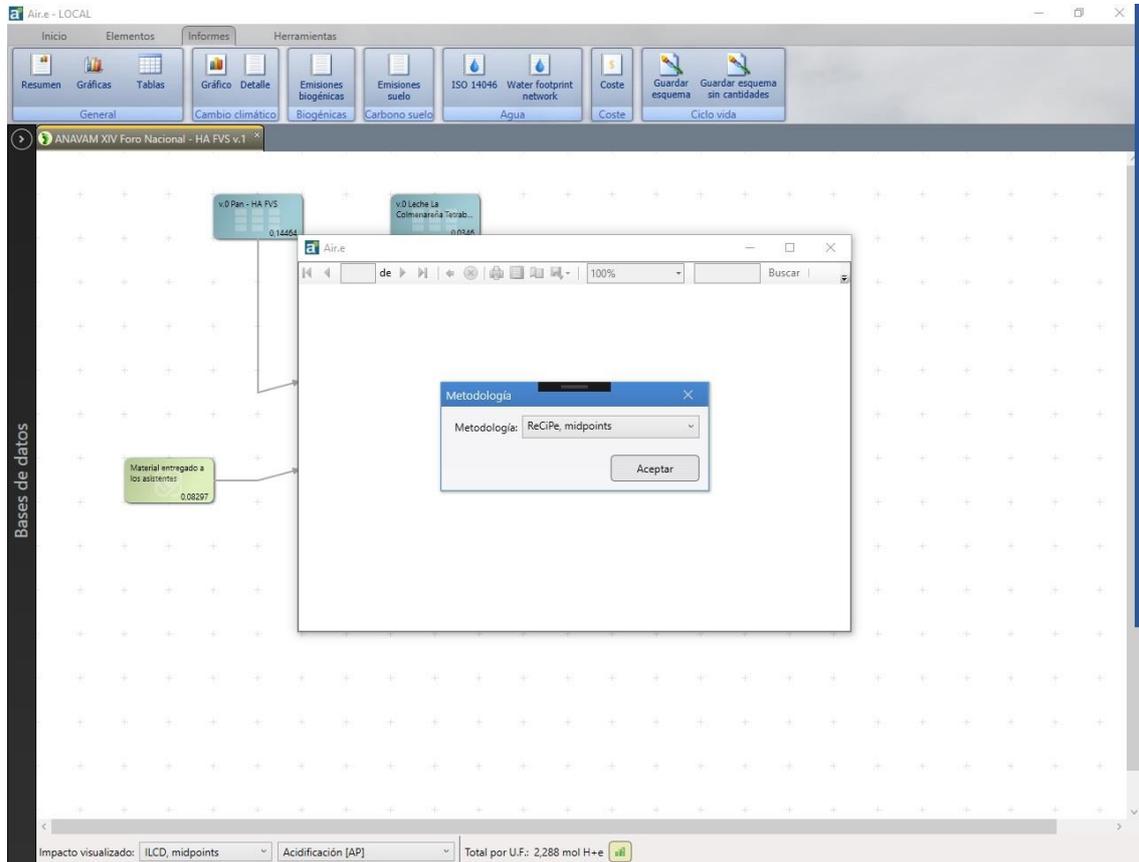
En el caso de las metodologías IPCC 2007 e IPCC 2013 se pueden visualizar además por separado las absorciones de CO<sub>2</sub>e como un impacto ambiental más.

Las emisiones y absorciones de tipo biogénico pueden ser reportadas de forma separada, según metodología. Las diferencias entre metodologías a la hora de calcular el cambio climático se detallan en el punto 10 de este Manual de Usuario.



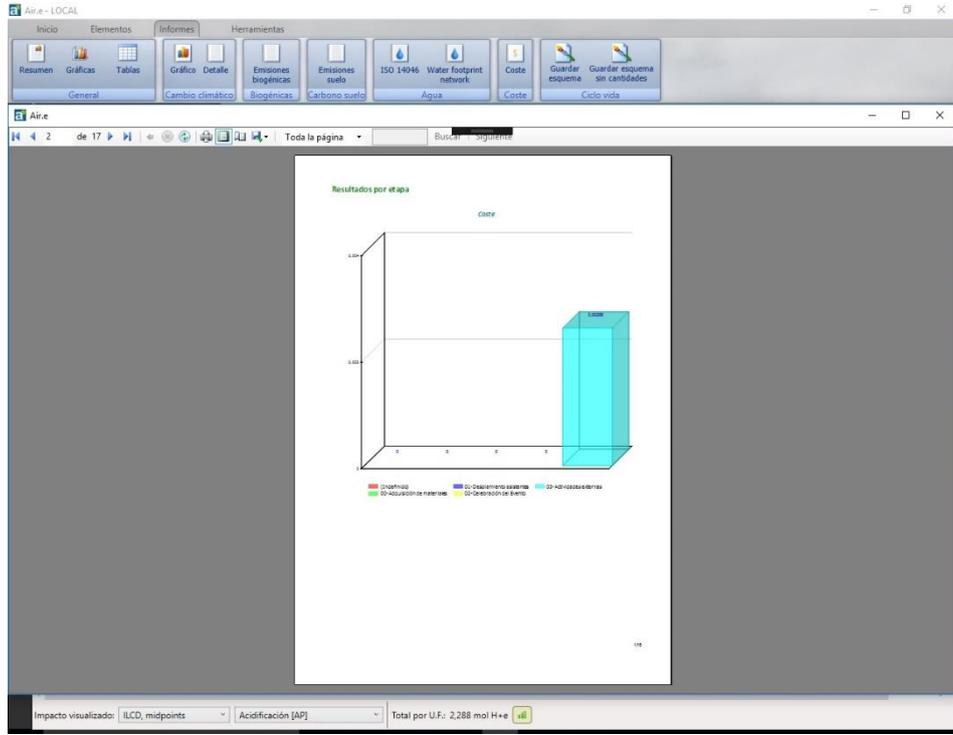
## 9.4.7 Informe de emisiones del suelo

Dentro de la pestaña “Resultados” en la opción “Carbono suelo” podemos generar el informe detallado de las emisiones de carbono procedentes de la transformación del suelo. Antes de generar el informe debemos seleccionar la metodología que deseamos que se aplique en los cálculos.



### 9.4.8 Informe de costes

Dentro de la pestaña “Resultados” en la opción “Coste” podemos generar el informe detallado de los costes asociados al ACV.



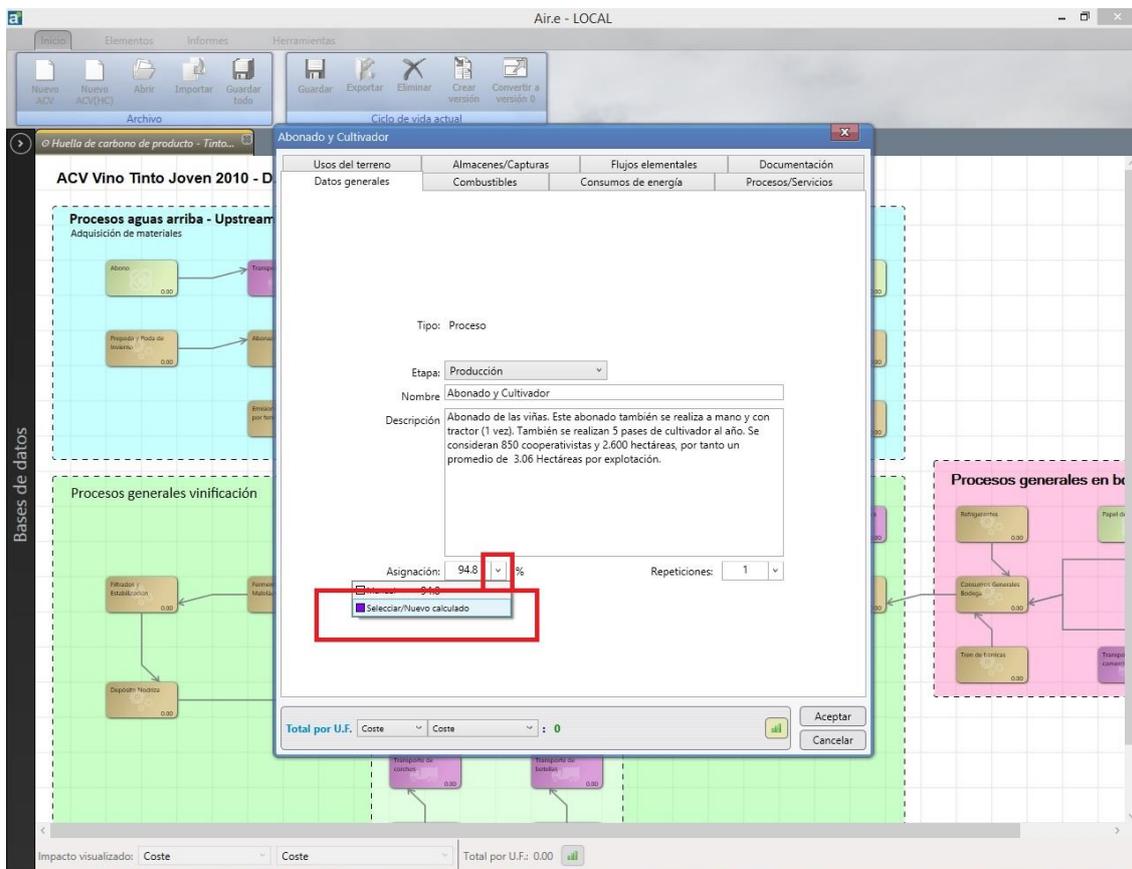
Este informe contendrá la información que hayamos introducido en los campos relacionados con los costes dentro de los Elementos que componen el ACV que estamos desarrollando.

The screenshot shows the 'Asistentes fuera de Madrid' dialog box. The 'Datos generales' tab is active. The 'Coste' field is highlighted with a red circle. The dialog box contains the following information:

- Datos generales:** Vehículos | Flujos elementales | Documentación
- Nombre:** Tren
- Descripción:** Utilizamos un dataset de Ecoinvent modificado.
- Dataset:** Tren de pasajeros - Desde Ecoinvent: transport, passenger train
- Dist. ida:** 530 km
- Dist. vuelta:** 530 km
- Viajes:** 2
- Para:** 1 U.Func.
- Coste:** 152 por km
- Coste:** 750
- Total por U.F. Coste:** 750,00 [2,0]
- Total por U.F. Coste:** 1.650,00 [2,0]

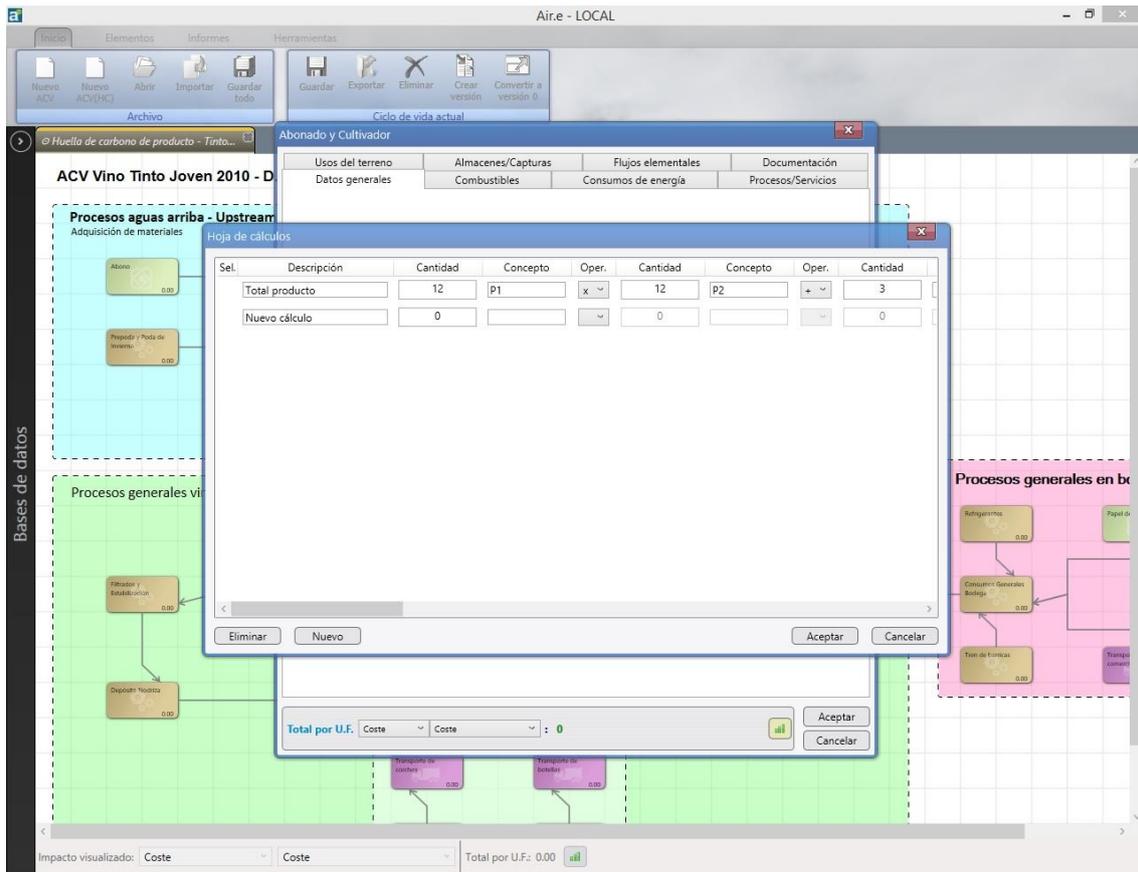
## 10 La herramienta Hoja de Cálculo

En muchos casos los valores numéricos utilizados en la huella ambiental provienen de cálculos asociados, por ejemplo, a porcentajes y proporciones. Para conocer a partir de qué fórmula o cálculo se ha llegado a la obtención de un valor en Air.e LCA ofrece una hoja de cálculo asociada a cada ciclo de vida. En esta hoja de cálculo el usuario puede detallar las operaciones que le han llevado a la obtención de un valor (el que finalmente aparece en el campo correspondiente). En esta hoja de cálculo podemos incluir fórmulas matemáticas y descripciones que expliquen cómo se ha llegado a la obtención de un valor que es el que se refleja en el campo de Air.e LCA correspondiente.



Esta hoja de cálculo permite que no tengamos que utilizar Excel ni ninguna otra herramienta software externa en la realización de los cálculos. De esta manera los ciclos de vida contienen toda la información necesaria para saber cómo se ha llegado a la obtención del valor de huella.

Para introducir una fórmula nueva en la hoja de cálculo pulse el desplegable que encontrará en cualquiera de los campos de tipo numérico del software y seleccione la opción “Selección calculado/Nuevo cálculo”. Aparece la hoja de cálculo en la que puede pulsar el botón “Nuevo” para introducir una nueva fórmula o seleccionar una de las que haya creado anteriormente para que su resultado se asigne al campo del formulario correspondiente.

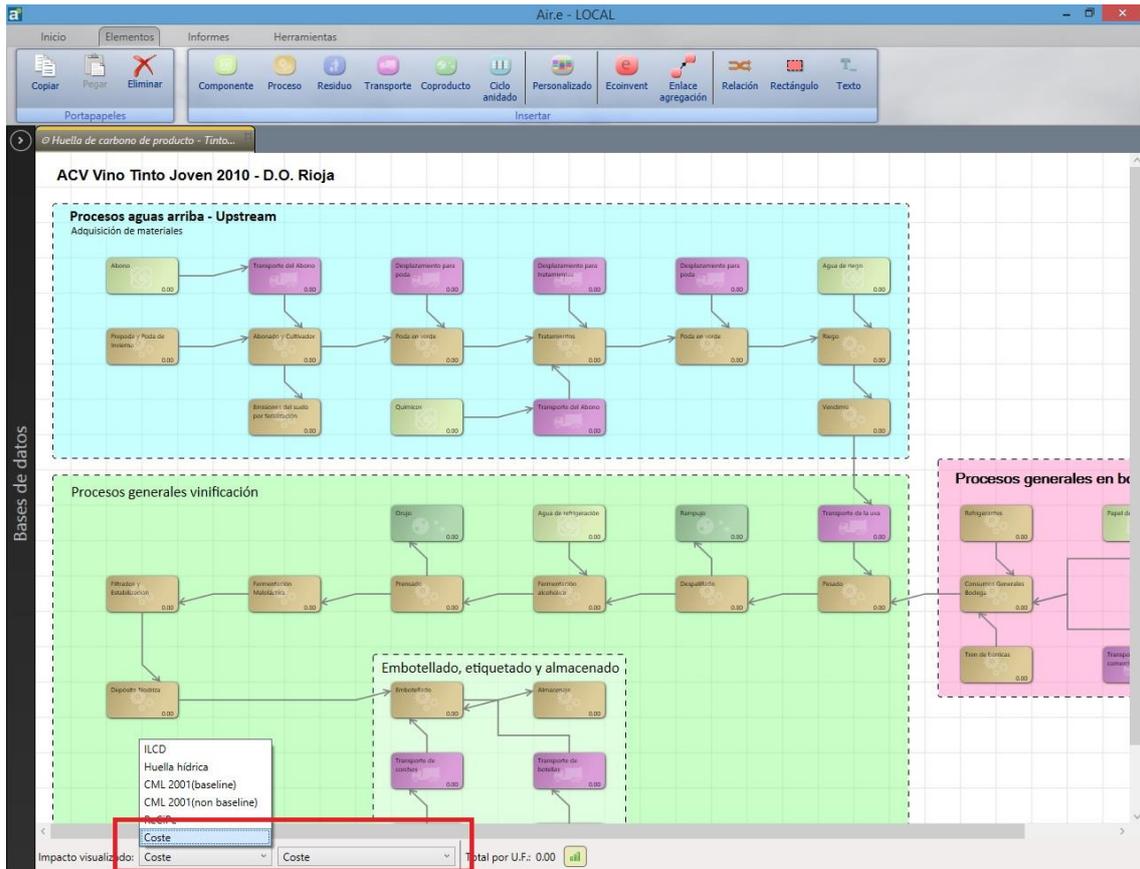


The screenshot shows the 'Air.e - LOCAL' application window. A 'Hoja de cálculos' (Calculation Sheet) dialog box is open, displaying a table with columns for 'Sel.', 'Descripción', 'Cantidad', 'Concepto', 'Oper.', 'Cantidad', 'Concepto', 'Oper.', and 'Cantidad'. The table contains three rows: 'Total producto' (12, P1, x, 12, P2, 3), 'Nuevo cálculo' (0, empty, empty, empty, empty, empty), and another 'Nuevo cálculo' row (0, empty, empty, empty, empty, empty). Below the table are buttons for 'Eliminar', 'Nuevo', 'Aceptar', and 'Cancelar'. The background shows a process flow diagram with various steps like 'Abono', 'Procesos aguas arriba - Upstream', and 'Procesos generales en b...'. A 'Total por U.F.' field at the bottom shows 'Coste' and 'Coste' with a value of 0.

Puede crear fórmulas con hasta 6 valores numéricos diferentes relacionados por los operadores “+ - x /”. Es importante que describa los conceptos que se están utilizando en la fórmula y la razón que ha llevado a su utilización. Podemos asignar el resultado de una fórmula a más de una celda dentro del ciclo de vida. La fórmula cuyo resultado está viéndose reflejado en el campo del formulario es la que está señalada con una flecha en la hoja de cálculo.

## 11 Manejo de costes en un ACV

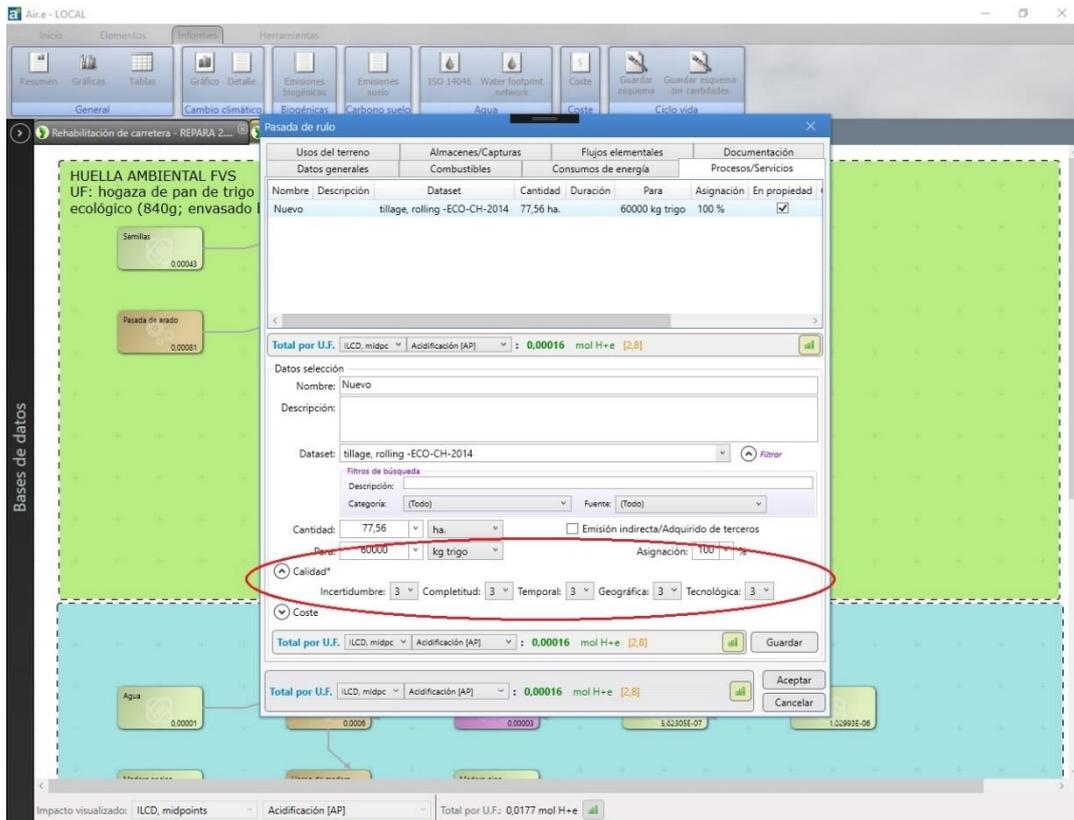
Para poder realizar análisis de tipo coste/beneficio, a cada elemento de un ciclo de vida que diseñemos en el sistema (Procesos, Consumos de energía, Consumos de combustible, objetos, materias primas, transportes o residuos) podemos asociarle uno o varios costes. Este campo se encuentra en la parte inferior de cada formulario y es de color naranja. En los detalles generales del ciclo de vida tendremos el coste total correspondiente a la suma de cada uno de los costes asociados a los Elementos que componen el ciclo de vida.



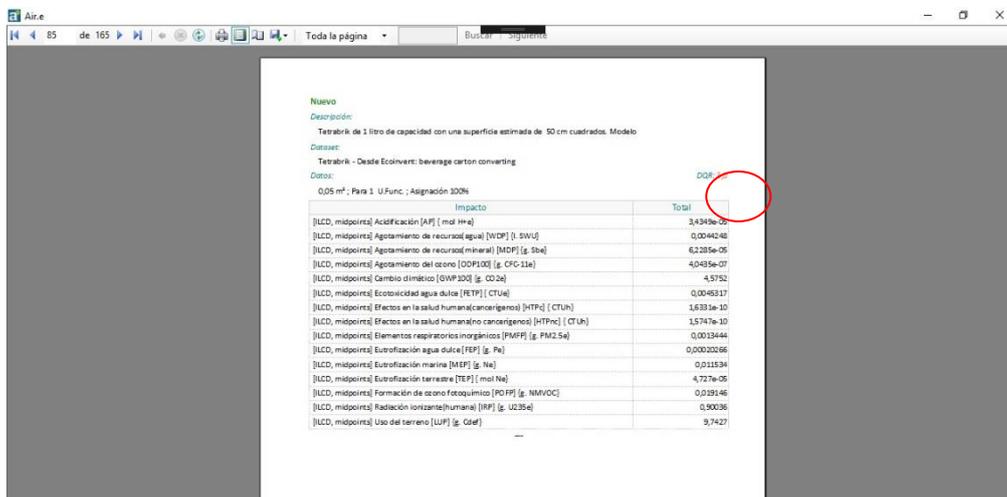
Mediante la asignación de costes podemos realizar comparativas entre distintos ciclos de vida para poder conocer la relación existente entre **reducción de costes** y **reducción de impactos ambientales**.

## 12 Valoración de la calidad de los datos de un ACV

Para indicar la calidad de los datos que estamos introduciendo en el ACV conforme a normativa en todos los formularios de Air.e LCA existe la posibilidad de valorar de 1 a 5 la calidad de los datos en relación a su Incertidumbre, Completitud, Temporal, Geográfica y Tecnológica.



En el informe "Resumen" de Air.e LCA se presentará la media calculada para el valor del D.Q.R. a partir de los datos de calidad introducidos por el usuario.



## **13 Restricciones de uso en las versiones de Air.e LCA**

Dependiendo del tipo de licencia que haya adquirido del software Air.e LCA, podrá acceder o no a determinadas funcionalidades del sistema.

Licencia para cálculo de huella de carbono (Air.e HdC). Sólo tendrá activas las funcionalidades relacionadas del software con el cálculo de la huella de carbono y cambio climático. Esto quiere decir que podrá acceder a la generación de informes siguiendo las normativas relacionadas con huella de carbono y podrá acceder al valor de cambio climático en los registros almacenados en la Base de Datos del Air.e LCA.

Licencia de formación de Air.e LCA o Air.e HdC tiene limitado el número de ciclos de vida y elementos que puede crear con el software.

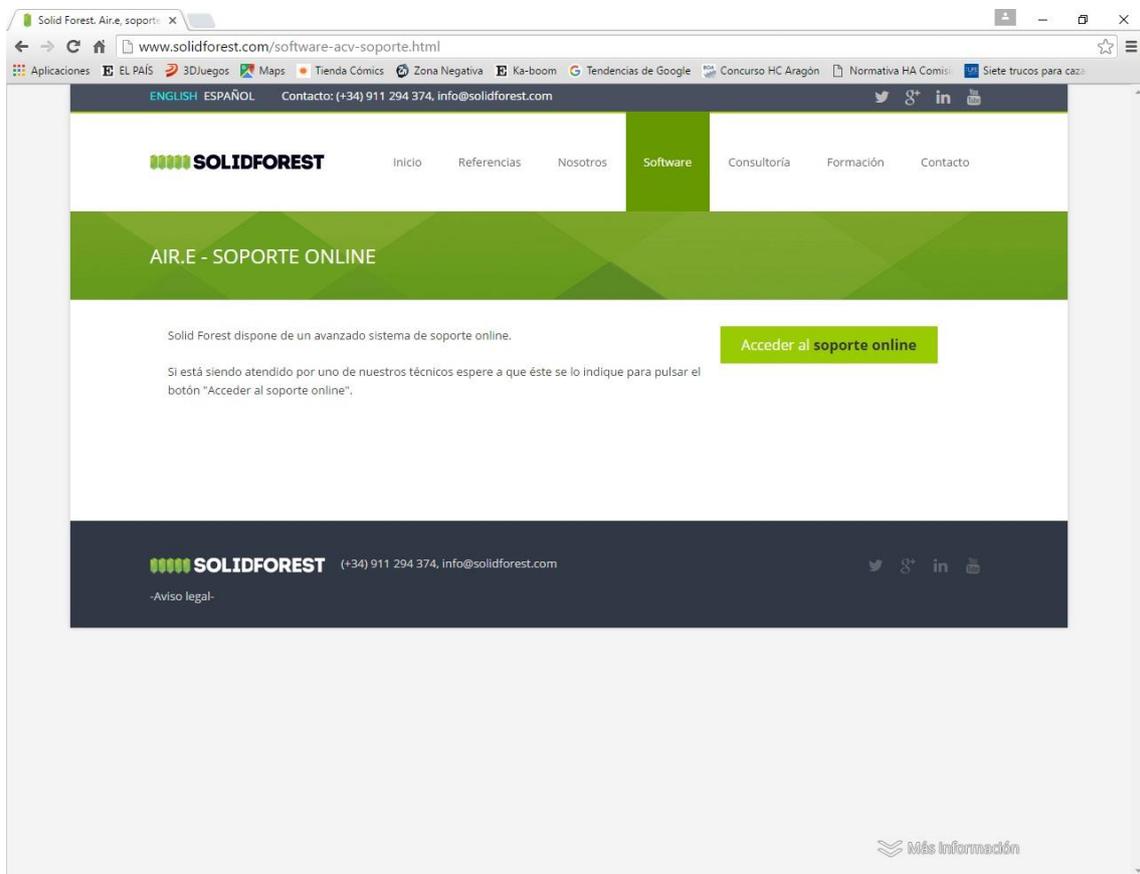
Licencia demostración de 15 días de Air.e LCA o Air.e HdC todas las funcionalidades del software están activas, pero sólo pueden utilizarse durante 15 días a partir de la fecha de instalación.

En el caso en el que durante el uso de Air.e LCA aparezca un mensaje del tipo “Se han superado las limitaciones de su licencia de Air.e”, por favor, póngase en contacto con Solid Forest SL ([www.solidforest.com](http://www.solidforest.com)) o con su distribuidor para que se proceda a la ampliación de su licencia de Air.e LCA si procede.

## 14 Soporte online

Los técnicos de Solid Forest disponen de sistemas de **soporte online** a través de conexión a Internet totalmente seguros, que permiten la supervisión de forma remota de su instalación de Air.e LCA. Esta conexión se realizará siempre contando con su autorización previa y garantizando la confidencialidad de los datos manejados. Esta conexión remota facilita la resolución rápida de dudas y la actuación directa sobre su instalación. La asistencia remota se basa en el software LogMeInRescue™ [www.logmein.com](http://www.logmein.com)

Dentro de la página web de Solid Forest, en la sección “Software” la opción “Ayuda y soporte” permite acceder al soporte online pulsando el botón “Acceder al soporte online”.



ENGLISH ESPAÑOL Contacto: (+34) 911 294 374, info@solidforest.com

**SOLIDFOREST** Inicio Referencias Nosotros **Software** Consultoría Formación Contacto

### AIR.E - SOPORTE ONLINE

Solid Forest dispone de un avanzado sistema de soporte online.

Si está siendo atendido por uno de nuestros técnicos espere a que éste se lo indique para pulsar el botón "Acceder al soporte online".

**Acceder al soporte online**

**SOLIDFOREST** (+34) 911 294 374, info@solidforest.com

-Aviso legal-

Más información

## **15 Actualizaciones de Air.e LCA**

Todas las versiones de Air.e tienen el primer año de actualizaciones automáticas y soporte incluidos. Para extender el periodo de soporte y actualizaciones más allá del primer año, debe contratar el servicio de mantenimiento.

Si su licencia tiene el servicio de mantenimiento activo, Air.e LCA se actualiza de forma automática al arrancar el programa cada vez que haya una nueva versión disponible. Para ello es necesario que el ordenador en el que está instalada la aplicación esté conectado a Internet.

Las actualizaciones de Air.e LCA en cualquiera de sus versiones, incluyen tanto actualizaciones del programa como de las bases de datos incluidas. Algunas bases de datos opcionales pueden requerir una licencia adicional para su actualización y uso.

Tenga en cuenta que, si desinstala el producto de su ordenador, perderá toda la información relativa a los ciclos de vida y fuentes almacenada en la Base de Datos local.

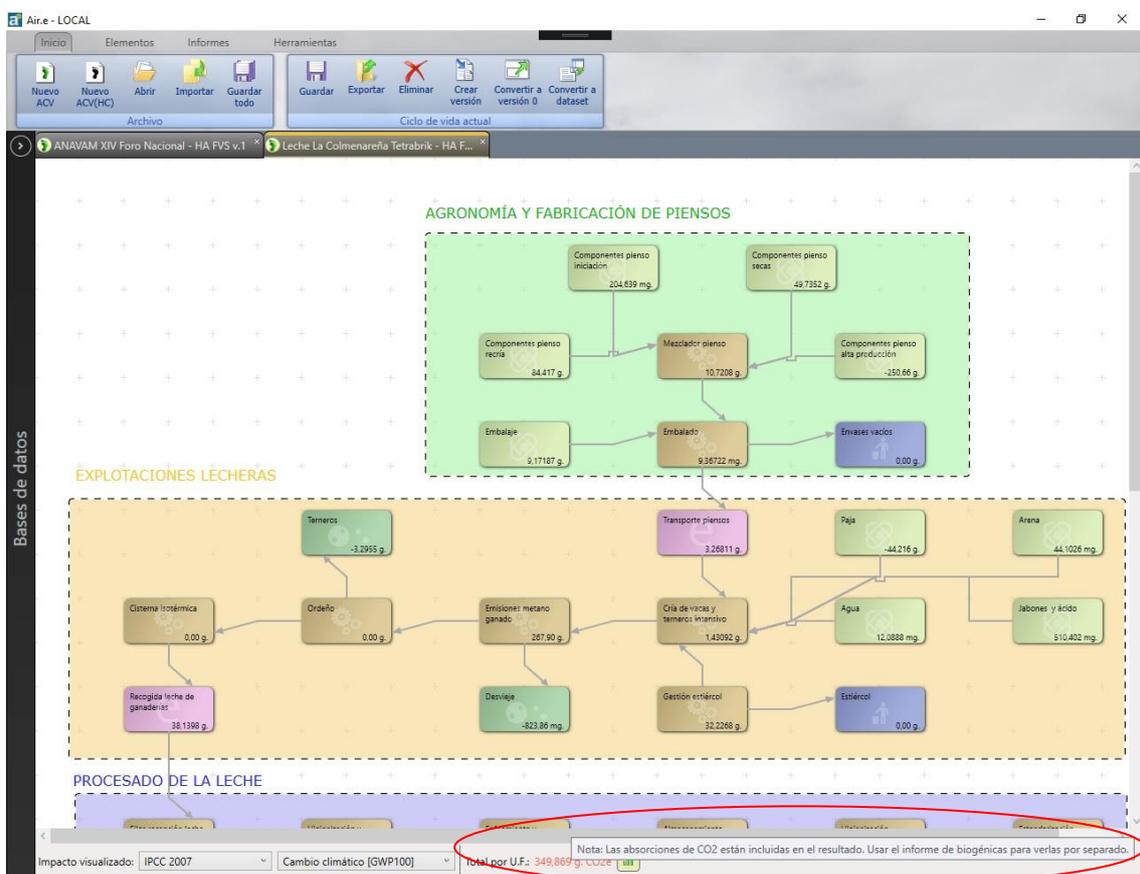
En algunos casos, para que el software pueda actualizarse correctamente, es necesario **ejecutar la aplicación con permisos de administrador**. Para ello, haga clic con el botón derecho del ratón sobre el icono de Air.e LCA en su escritorio y seleccione la opción *“Ejecutar como administrador”*.

## 16 NOTAS TÉCNICAS

### 16.1 Emisiones incluidas en el impacto Cambio Climático

Cada metodología, cuando calcula el impacto Cambio Climático, incluye ciertas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y reporta por separado otras..

Para facilitar la comprensión de cómo trabaja cada metodología, Air.e LCA presenta al usuario textos descriptivos que aparecen si nos posicionamos con el ratón sobre el nombre del impacto ambiental en el menú situado en la parte inferior de la ventana de trabajo.



#### 16.1.1.1 Emisiones directas e indirectas (huella de carbono)

Cuando calculamos huella de carbono, Air.e LCA diferencia entre “Emisiones directas” y “Emisiones indirectas”. Las emisiones directas son emisiones de GEI que se producen directamente en el proceso productivo por el fabricante o por la empresa que calcula la huella de carbono de su organización. De este modo son emisiones directas las correspondientes a la quema de combustible de un vehículo propiedad de la empresa y son emisiones indirectas las asociadas a la construcción del vehículo cuando calculamos la huella de carbono de un servicio de transporte. Esta

diferenciación entre emisiones directas e indirectas de Air.e LCA sirve para, por ejemplo, diferenciar en los vehículos en propiedad las emisiones asociada a la quema de combustible de las emisiones indirectas asociadas a la fabricación del vehículo o a la extracción del combustible. Esta diferenciación es necesaria cuando queremos calcular el indicador ambiental huella de carbono. Hay que destacar que esta diferenciación entre emisiones directas e indirectas sólo aparece cuando nos referimos a huella de carbono, no al hablar de huella ambiental.

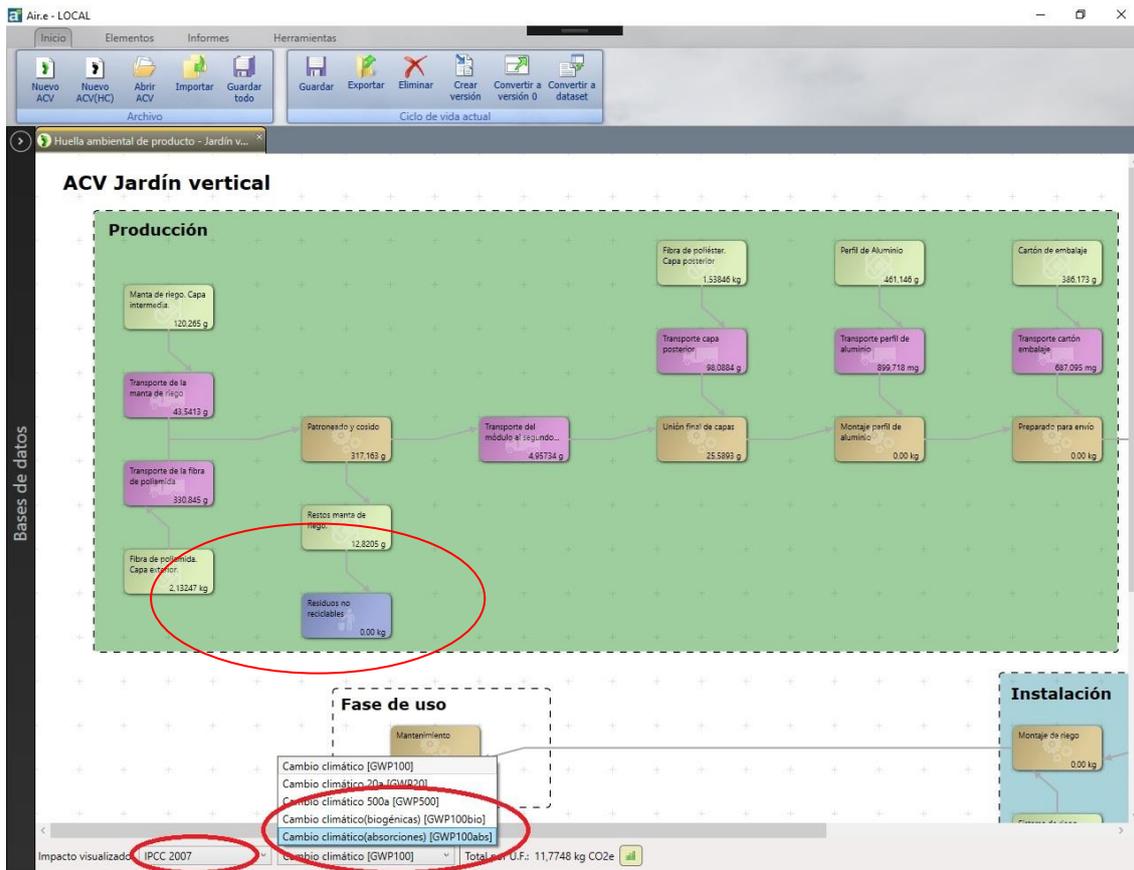
De este modo cuando trabajamos con un ACV de huella de carbono Air.e LCA calcula los siguientes impactos ambientales:

- IPCC 2013
- IPCC 2013 emisiones directas
- IPCC 2013 emisiones indirectas
- IPCC 2013 (Ecoinvent)
- IPCC 2013 (Ecoinvent) emisiones directas
- IPCC 2013 (Ecoinvent) emisiones indirectas

Air.e LCA calcula el impacto IPCC 2013 emisiones indirectas sumando los flujos elementales correspondientes a emisiones de GEI que se encuentran en el nivel de Composición (UPR) del Dataset.

### **16.1.1.2 Emisiones biogénicas y absorciones**

En Air.e LCA a las metodologías IPCC 2013 e IPCC 2007 se han añadido los impactos ambientales *“Emisiones Biogénicas a 100 años”* y *“Absorciones a 100 años”* para poder trabajar en los análisis con ambos valores y tener la posibilidad de generar tablas y gráficas comparativas. Estos impactos se han añadido tanto al cálculo de huella de carbono como al cálculo de huella ambiental.



## 16.2 Metodologías

### 16.2.1 ILCD (International reference Life Cycle Data system handbook)

Se trata de un manual desarrollado por el IES (*Institute for Environment and Sustainability*) y el JRC (*Joint Research Centre*). Contiene varios documentos y guías para el desarrollo del análisis del ciclo de vida. La iniciativa incluye una Base de Datos ELCD (*European Life Cycle Database*) con factores de caracterización para catorce categorías de impacto consideradas para la Unión Europea:

- Cambio climático: Calculado con factores de IPCC 2007 excepto las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano que están calculadas con IPCC 2013. En este impacto sólo se incluyen las emisiones biogénicas del metano.
- Cambio climático (emisiones biogénicas): Incluye emisiones de metano biogénicas conforme a Método 2 (factor de emisión de 34 kg CO<sub>2e</sub>/kg).
- Agotamiento de la capa de ozono – Modelo EDIP 1999.
- Ecotoxicidad para ecosistemas de agua dulce – Modelo USEtox 2008.
- Toxicidad humana efectos cancerígenos – Modelo USEtox 2008.
- Toxicidad humana efectos no cancerígenos – Modelo USEtox 2008.
- Partículas/sustancias inorgánicas con efectos respiratorios – modelo RiskPoll 2004 y 2007.

- Radiaciones ionizantes efectos sobre la salud humana – Modelo efectos salud humana 1995.
- Formación fotoquímica de ozono – Modelo Lotus-Euros 2008.
- Acidificación – Modelo acumulación de excedentes 2008.
- Eutrofización terrestre – Modelo acumulación de excedentes 2008.
- Eutrofización acuática – Modelo Eutrend 2009.
- Agotamiento de recursos agua – Modelo Ecoscarcity 2008.
- Agotamiento de recursos minerales, fósiles – Modelo CML 2002.
- Transformación de la tierra – Modelo MOS 2007.

La última versión de los factores de caracterización de ILCD incluida en Air.e LCA es la versión de noviembre de 2016.

### 16.2.1.1 Emisiones biogénicas en ILCD

Se ha añadido en Air.e LCA a la metodología ILCD un impacto ambiental adicional denominado “Emisiones biogénicas” en el que se puede ver por separado el valor de las emisiones biogénicas de metano. Estas emisiones están sumadas al impacto Cambio climático de ILCD. Estas emisiones están calculadas utilizando el denominado “Método 2” donde sólo se desglosa la emisión de metano biogénico, por estar fuera de las emisiones de dióxido de carbono que afectan al ciclo corto de carbono. Se emplea un factor de caracterización 34 kg CO<sub>2</sub>e/kg. Se ha utilizado como referencia para la implementación el documento de la Comisión Europea” *Product Environmental Footprint Guidance Version 6.0 – November 2016*”.

### 16.2.1.2 Huella Ambiental de la Comisión Europea

La iniciativa de huella ambiental de la Comisión Europea (Recomendación 2013/179) toma como referencia las categorías de impacto y los métodos propuestos en ILCD. Sin embargo, si se quiere obtener el resultado de cambio climático según la metodología propuesta para la huella ambiental hay que tener en cuenta que el carbono biogénico se reporta por separado, así como las emisiones del suelo. Para conocer y poder reportar conforme a norma las emisiones y absorciones de carbono biogénicas hay que seleccionar el impacto “Emisiones biogénicas” de ILCD y generar el informe “Emisiones del suelo” en Air.e LCA. Ambos métodos han sido propuestos por la Comisión Europea dentro de la iniciativa de huella ambiental.

Como se indica anteriormente, para evaluar las emisiones que proceden de cambio de uso de suelo, se debe generar el informe “Emisiones suelo”. En este informe se incluye las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano procedente de la transformación del suelo (flujos denominados “*from soil or biomass stock*”).

Si se quiere dar el resultado de la categoría de **cambio climático** de acuerdo a la metodología de huella ambiental de la Comisión Europea, habrá que presentar el resultado que aparece en la parte inferior de la pantalla principal de Air.e LCA al seleccionar la metodología ILCD junto al resultado obtenido en los impactos

“Absorciones” y “Biogénicas” de la metodología IPCC 2007 (en este se incluye dióxido de carbono y metano).

## 16.2.2 CML

CML es una metodología desarrollada en la Universidad de Leiden. Apareció en 2001 y desde entonces se ha ido actualizando hasta nuestros días.

Air.e LCA utiliza la última versión disponible de factores de caracterización, de enero de 2016.

Las categorías de impacto se clasifican en dos grupos; *baseline* y *non-baseline*:

### Baseline

1. Acidificación – Modelo Guinée, 2001
2. Cambio climático - Modelo IPCC, 2013
3. Agotamiento de la capa de ozono – WMO, 2003
4. Eutrofización - Heijungs et al. 1992
5. Agotamiento de recursos abióticos, elementos y reservas finales – Oers et al, 2001
6. Agotamiento de recursos abióticos, fósiles– Oers et al, 2001
7. Toxicidad humana - Huijbregts, 1999 & 2000
8. Ecotoxicidad agua dulce - Huijbregts, 1999 & 2000
9. Ecotoxicidad agua marina - Huijbregts, 1999 & 2000
10. Ecotoxicidad terrestre - Huijbregts, 1999 & 2000
11. Oxidación fotoquímica - Jenkin & Hayman, 1999; Derwent et al. 1998

### Non-baseline

1. Agotamiento de recursos abióticos, reserva base – Guinee et al, 2001
2. Agotamiento de recursos abióticos, reserva económica– Guinee et al, 2001
3. Cambio de uso del suelo por competencia - Guinee et al, 2001
4. -Cambio climático GWP100min- Houghton et al., 2001
5. -Cambio climático GWP100máx- Houghton et al., 2001
6. -Cambio climático GWP20- IPCC, 2007
7. -Cambio climático GWP500- IPCC, 2007
8. Agotamiento de la capa de ozono 5 – Solomon & Albritton, 1992
9. Agotamiento de la capa de ozono 10 – Solomon & Albritton, 1992
10. Agotamiento de la capa de ozono 15 – Solomon & Albritton, 1992
11. Agotamiento de la capa de ozono 20 – Solomon & Albritton, 1992
12. Agotamiento de la capa de ozono 25 – Solomon & Albritton, 1992
13. Agotamiento de la capa de ozono 30 – Solomon & Albritton, 1992
14. Agotamiento de la capa de ozono 40 – Solomon & Albritton, 1992
15. Ecotoxicidad agua dulce 20 - Huijbregts, 1999 & 2000
16. Ecotoxicidad agua marina 20 - Huijbregts, 1999 & 2000
17. Ecotoxicidad sedimentos agua dulce 20 - Huijbregts, 1999 & 2000
18. Ecotoxicidad sedimentos agua marina 20 - Huijbregts, 1999 & 2000
19. Ecotoxicidad terrestre 20- Huijbregts, 1999 & 2000
20. Toxicidad humana 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
21. Toxicidad humana 20 - Huijbregts, 1999 & 2000
22. Ecotoxicidad agua dulce 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
23. Ecotoxicidad agua marina 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
24. Ecotoxicidad sedimentos agua dulce 100 - Huijbregts, 1999 & 2000

25. Ecotoxicidad sedimentos agua marina 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
26. Ecotoxicidad agua dulce 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
27. Ecotoxicidad agua marina 100 - Huijbregts, 1999 & 2000
28. Ecotoxicidad terrestre 100- Huijbregts, 1999 & 2000
29. Toxicidad humana 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
30. Ecotoxicidad agua dulce 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
31. Ecotoxicidad agua marina 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
32. Ecotoxicidad sedimentos agua dulce 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
33. Ecotoxicidad sedimentos agua marina 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
34. Ecotoxicidad agua dulce 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
35. Ecotoxicidad agua marina 500 - Huijbregts, 1999 & 2000
36. Ecotoxicidad terrestre 500- Huijbregts, 1999 & 2000
37. Oxidación fotoquímica low NOx - Andersson-Sköld et al. 1992; low NOx
38. Oxidación fotoquímica MIR; very high NOx - MIR 1997; very high NOx (Carter, 1994, 1997, 1998;Carter, Pierce, Luo & Malkina, 1995
39. Oxidación fotoquímica MOIR; high NOx - Carter, 1994, 1997, 1998;Carter, Pierce, Luo & Malkina, 1995
40. Oxidación fotoquímica EBIR; low NOx - Carter, 1994, 1997, 1998;Carter, Pierce, Luo & Malkina, 1995
41. Acidificación, sin destino - Hauschild & Wenzel, 1998.
42. Eutrofización, incl. Destino media Europa total, A&B - Hauschild & Wenzel, 1998
43. Eutrofización, incl.. destino - Frischknecht et al, 1999
44. Radiación - Frischknecht et al., 1999
45. Olor

### 16.2.3 RECIPE

Metodología desarrollada a partir de CML y Ecoindicador 99. Combina *midpoints* y *endpoints* en el que se analizan doce cuestiones ambientales (Agotamiento de combustibles fósiles, agotamiento de recursos minerales, agotamiento de agua, uso del suelo, radiación ionizante, daño a la salud humana debido a PM10 y ozono, toxicidad, eutrofización, eutrofización, acidificación, agotamiento ozono y cambio climático).

En total se proponen dieciocho categorías de impacto asociadas a factores de caracterización y tres categorías para los *Endpoints* (salud humana, ecosistemas y recursos):

1. Acidificación terrestre
2. Cambio Climático
3. Ecotoxicidad terrestre
4. Ecotoxicidad agua dulce
5. Ecotoxicidad agua marina
6. Eutrofización agua dulce
7. Eutrofización agua marina
8. Radiación ionizante (humana)
9. Agotamiento ozono
10. Formación ozono fotoquímico
11. Elementos respiratorios inorgánicos
12. Agotamiento recursos agua
13. Agotamiento recursos fósiles
14. Agotamiento de recursos metálicos

15. Toxicidad humana
16. Transformación del terreno
17. Uso del terreno agrícola
18. Uso del terreno urbano

Además, se incluyen tres indicadores de *endpoint* que se dan por separado en Air.e LCA:

1. Salud humana (HH)
2. Ecosistema (ED)
3. Recursos (RD)

Todos los anteriores pueden ser considerados en tres perspectivas: Jerárquico (H), individualista (I) e igualitario (E) por lo que los valores pueden cambiar.

La última versión es la 1.11 de 2015 y desde entonces no se ha vuelto a actualizar. Por tanto, un número de flujos elementales ha quedado desactualizado con respecto a la última versión de Ecoinvent 3.3 (2016), utilizada en Air.e LCA, por lo que se ha realizado la correspondencia de forma manual de modo que ningún flujo quedase sin reflejar su impacto real.

#### **16.2.4 IPCC 2007**

Los cálculos se realizan con factores de IPCC 2007 (25 para el metano, etc.). Se han empleado las directrices y potenciales de calentamiento global del AR4 (2007) y AR5 (2013). El dióxido de azufre tiene un valor nulo en relación al cambio climático.

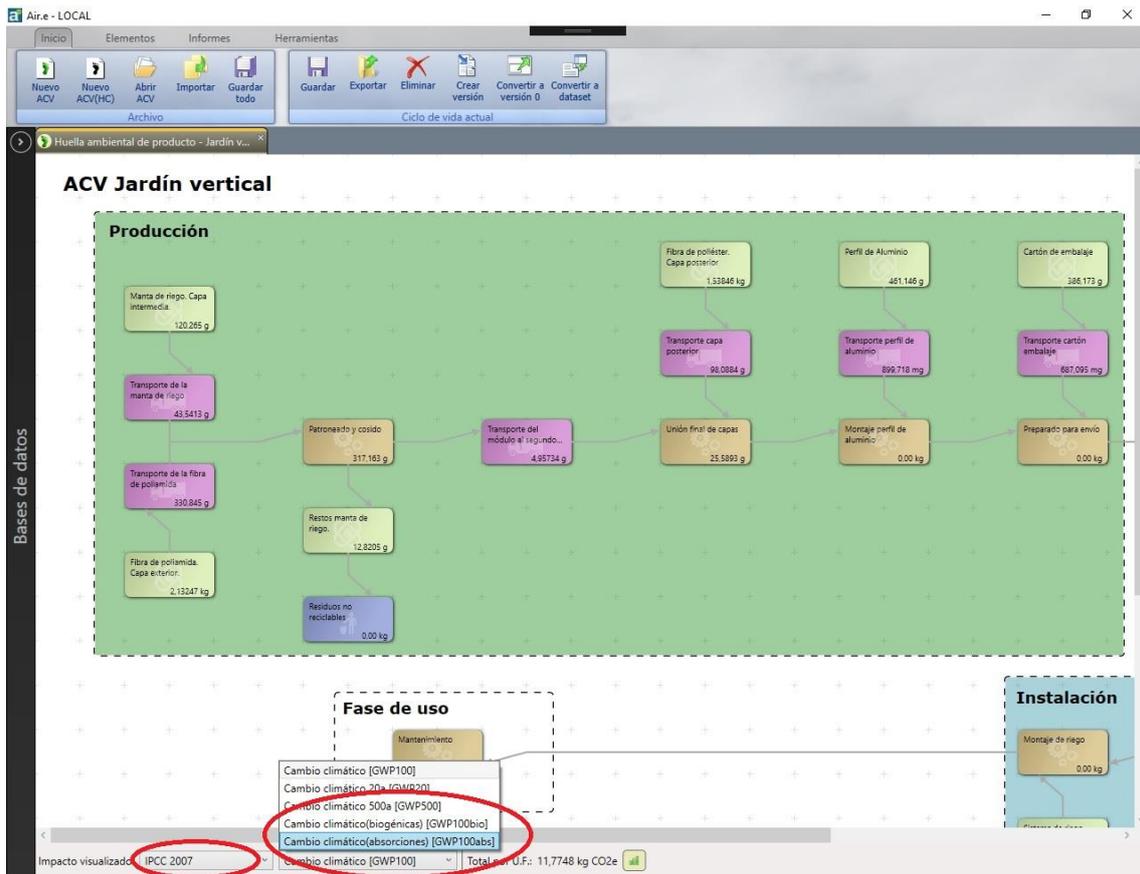
El impacto Cambio Climático de esta metodología en Air.e LCA no incluye las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano biogénicas y del suelo.

En la metodología IPCC 2007 se han definido cinco impactos ambientales en Air.e LCA:

1. Cambio climático a 100 años
2. Cambio climático a 500 años (sólo si el ACV es de tipo “huella ambiental”)
3. Cambio climático a 20 años (sólo si el ACV es de tipo “huella ambiental”)
4. Emisiones biogénicas a 100 años
5. Absorciones a 100 años

##### **16.2.4.1 Emisiones Biogénicas y absorciones**

A la metodología IPCC 2007 se han añadido en Air.e LCA los impactos ambientales “Emisiones Biogénicas a 100 años” y “Absorciones a 100 años” para poder trabajar por separado con ambos valores y tener la posibilidad de generar tablas y gráficas con este tipo de emisiones. Estos impactos se han añadido tanto al cálculo de huella de carbono como al cálculo de huella ambiental.



### 16.2.5 IPCC 2013

Los cálculos se realizan utilizando factores de IPCC 2013, que no siguen los mismos criterios que Ecoinvent. El impacto Cambio Climático de esta metodología incluye las emisiones de monóxido de carbono con el factor de IPCC 2013. El dióxido de azufre tiene un valor nulo en relación al cambio climático.

El impacto Cambio Climático de esta metodología en Air.e LCA no incluye emisiones de dióxido de carbono biogénico ni absorciones.

En la metodología IPCC 2013 se han definido cinco impactos ambientales en Air.e LCA:

1. Cambio climático a 100 años
2. Cambio climático a 20 años (sólo si el ACV es de tipo “huella ambiental”)
3. Emisiones biogénicas a 100 años
4. Absorciones a 100 años

#### 16.2.5.1 Emisiones Biogénicas y absorciones

A la metodología IPCC 2013 se han añadido en Air.e LCA los impactos ambientales “Emisiones Biogénicas a 100 años” y “Absorciones a 100 años” para poder trabajar por separado con ambos valores con la posibilidad de generar tablas y gráficas con estos valores.

### 16.2.6 IPCC 2013 Ecoinvent

Los cálculos se realizan con factores de Ecoinvent 3.3 (22,5 para el metano, etc.). Se incluyen las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano biogénicas y del suelo con factores de Ecoinvent 3.3.

Si el ACV es de tipo “huella ambiental” se presentan las emisiones a 100 años y a 20 años.

Si el ACC es de tipo “huella de carbono” se presentan las emisiones a 100 años.

El dióxido de azufre tiene un valor nulo en relación al cambio climático.

### 16.2.7 Water Footprint

Metodología de huella hídrica de la Water Footprint Network. El resultado se muestra desglosado en agua azul, verde y gris.

- Agua verde: Volumen de agua de lluvia incorporada al producto o evaporada durante la producción
- Agua azul: Volumen de agua superficial o subterránea incorporada o evaporada o trasladada de una masa de agua a otra o devuelta en un momento diferente
- Agua gris: Volumen de agua necesario para asimilar la contaminación generada por el producto

**IMPORTANTE:** En la obtención del “Informe Resumen” se pueden seleccionar los impactos por separado, combinando diferentes metodologías

## 16.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CML: <http://cml.leiden.edu/research/industrialecology/researchprojects/finished/new-dutch-lca-guide.html#characterisation-factors-last-update-november-2010>

RECIPE: <http://www.lcia-recipe.net/>

Huella Ambiental de la Comisión Europea:

[http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/ef\\_pilots.htm](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/ef_pilots.htm)

IPCC 2007: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/>

IPCC 2013: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>

ILCD: [http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page\\_id=86](http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86)

WF: <http://waterfootprint.org/en/>

## 16.4 Bases de Datos

### 16.4.1 ECOINVENT

Air.e LCA incorpora (de forma opcional) la última versión disponible de la Base de datos Ecoinvent. Actualmente está disponible la versión 3.4 (2017). Los flujos elementales de Ecoinvent se han transformado a la terminología de ILCD, siempre que ha sido posible hacer la conversión, si no, se ha dejado con el nombre original, de manera que no se pierde ni transforme ningún resultado (ver apartado de flujos elementales). En Air.e HdC sólo se muestran los impactos relacionados con el Cambio Climático.

### 16.4.2 ELCD

Air.e LCA incorpora la última versión disponible de la Base de Datos ELCD. Actualmente está disponible la versión 3.2 (2016). Los flujos elementales de ELCD se han transformado a la terminología de ILCD, siempre que ha sido posible hacer la conversión, si no, se ha dejado con el nombre original, de manera que no se pierde ni transforme ningún resultado (ver apartado de flujos elementales). En Air.e HdC sólo se muestran los impactos relacionados con el Cambio Climático.

### 16.4.3 World Steel

Air.e LCA incluye la última versión de los factores ambientales asociados a productos del acero publicada por la organización World Steel.

## 16.5 Flujos elementales

La lista de flujos elementales con la que trabaja Air.e LCA está formada como base por los flujos elementales de ILCD. Cualquier flujo elemental de otra metodología o Base de Datos se convierte al equivalente en ILCD en caso de que exista, y de no ser así, se añade a la lista de flujos.

Para la conversión de los flujos elementales se han usado principalmente las recomendaciones tanto de Ecoinvent como del propio ILCD. Esto es, como norma se utiliza el número CAS si existe, y en caso de no existir se usan una serie de “reglas” de combinación según la categoría, nombre, metodología e impacto que se está convirtiendo.

Aunque la inmensa mayoría de los flujos elementales han podido ser convertidos siguiendo estas recomendaciones, algunos no quedan cubiertos o se han detectado errores en la recomendación. En estos casos se ha hecho la conversión según los criterios del equipo de Solid Forest.

### **16.5.1 Flujos elementales “especiales” asociados directamente a impactos ambientales**

Aparte de los flujos elementales ya descritos, Air.e LCA incorpora unos flujos elementales “especiales”. Estos flujos se corresponden a cada una de las categorías de impacto disponible en la aplicación, para que sea posible incluir impactos directos dentro de la composición de los Datasets. Están indicados con el texto “[!impact]” al comienzo del nombre.

Una vez completa la lista de flujos elementales se asigna a cada uno de ellos el factor de caracterización que le corresponde en cada una de las metodologías implementadas en Air.e LCA.

Todo el proceso de conversión se realiza fuera de la ejecución del programa y de forma transparente al usuario aumentando así la velocidad a la que se realizan los cálculos en Air.e LCA.

## **16.6 IPCC Cambio climático**

Respecto al cálculo del impacto Cambio climático en Air.e LCA, según la metodología del IPCC, se han incluido los GWP del cuarto informe (AR4 2006) en su revisión de 2012 que corrige erratas y añade componentes sobre el listado oficial de gases de efecto invernadero editado en 2006.

Además, se han incluido los GWP del quinto informe (AR5 2013). Este quinto informe incluye un gran número de GEIs no incluidos en el cuarto informe. De estos nuevos GEI sólo están incluidos oficialmente hasta la fecha en el listado de flujos elementales del ILCD el CO<sub>2</sub>, el metano y el CO.

Las consideraciones anteriores se aplican de igual manera en el cálculo de la Huella de Carbono en Air.e LCA.

## **16.7 Costes Externos metodología ExternE**

### **16.7.1 Marco teórico**

Concepto de externalidad

Según la teoría económica, una externalidad se define como un efecto colateral de las acciones de un determinado agente económico que directamente afectan el bienestar de otro agente sin que éste se vea compensado por ello. Dicho de otra forma, se entiende por externalidad aquel coste o beneficio asociados a una actividad económica concreta que recae indiscriminadamente sobre la sociedad y el medio ambiente, no estando incluido en la estructura de precios del producto o servicio que la origina.

Es importante tener en cuenta que no todos los efectos colaterales de una actividad deben ser considerados como externalidades. Que dichos impactos sean o no una externalidad depende, en gran medida, del marco legal e institucional en el que se desarrolla la actividad económica que los produzca. Por ejemplo, si una empresa produce emisiones que generan daños a otra empresa y el marco legal exige que esos daños le sean compensados económicamente por la empresa que los produjo, entonces no nos encontramos frente a una externalidad. La empresa que contaminó tendrá que tener en cuenta la compensación a la hora de decidir si sigue generando esas emisiones y a qué nivel. Por el contrario, si la empresa que contamina no está obligada a compensar el daño y no lo tiene en cuenta en su toma de decisiones, eso constituye una externalidad (Sáez et al. 2001).

Según la teoría económica neoclásica, cuando los mercados son perfectamente eficientes, su libre funcionamiento conlleva a una asignación óptima de los recursos y a la maximización del bienestar social. No obstante, en algunas circunstancias especiales (como es la presencia de externalidades), tienen lugar los denominados “fallos de mercado” que impiden el buen funcionamiento de los mercados. En esas circunstancias, se justifica la intervención pública para corregir las asignaciones ineficientes de recursos y, en el caso de la presencia de externalidades, dichas intervenciones tienen como objetivo internalizar las externalidades. Dicho de otro modo, se debe incorporar el valor económico de las externalidades al precio de mercado. De esta forma, el coste total o social del bien o servicio considerado es la suma del coste privado más el coste externo.

Como ilustra la Figura 1 según nos encontremos en presencia de externalidades positivas o negativas, la relación entre la asignación del libre mercado y la asignación óptima desde el punto de vista social, es distinta. Mientras que en presencia de externalidades positivas, la solución de mercado conlleva una producción demasiado baja del bien que genera dicha externalidad, en presencia de externalidades negativas, la solución de mercado resulta en una producción demasiado elevada del bien o servicio asociado a dicha externalidad.



metodología de tipo bottom-up<sup>1</sup> para evaluar los costes externos de un amplio rango de diferentes ciclos de combustible (Comisión Europea, 1995). Posteriormente, el proyecto se ha continuado de forma ininterrumpida hasta la actualidad a través de diversos proyectos de investigación financiados por la CE que han completado y perfeccionado la metodología y la han aplicado a diferentes áreas (<http://www.externe.info>). Entre ellos cabe destacar el proyecto ExternE Transport dedicado a adaptar la metodología a la evaluación de las externalidades del sector transporte (Comisión Europea, 1999a, Friedrich and Bickel, 2001), el proyecto ExternE Nacional Implementation (Comisión Europea, 1999b) dedicado a aplicar la metodología desarrollada en 12 diferentes ciclos de combustible de 15 países europeos. Este proyecto proporcionó una base de datos muy amplia de costes externos de diferentes ciclos de combustible tanto convencionales como renovables en Europa.

Tras estos desarrollos de la metodología siguieron otros proyectos que desarrollaron aspectos inacabados de la misma. Así, el proyecto NewExt (<http://www.ier.uni-stuttgart.de/forschung/projektwebsites/newext/>, IER et al, 2004) avanzó en cuatro áreas importantes relativas a la valoración monetaria de los impactos sobre mortalidad, la cuantificación de los impactos sobre los ecosistemas, la inclusión de los impactos producidos por la contaminación del agua y el suelo y la cuantificación de impactos de accidentes severos en ciclos no nucleares. Por su parte el recientemente acabado proyecto NEEDS (<http://www.needs-project.org/>) ha explorado algunos aspectos de la metodología relativos a la mejora de la modelización atmosférica, la revisión de las funciones dosis respuesta, la valoración de las externalidades de las extracción y transporte de los combustibles y la extensión de la cobertura geográfica. Asimismo, el proyecto ha proporcionado un marco de integración de diversas herramientas de análisis de los sistemas energéticos como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), la modelización energética y la valoración de externalidades.

El proyecto CASES (<http://www.feem-project.net/cases/>) ha actualizado las estimaciones de costes externos de la generación eléctrica en los países de la Unión europea y también en otros terceros países incorporado los nuevos cambios en la metodología desarrollados en el proyecto NEEDS.

### Ejemplo de aplicación simplificada de la metodología ExternE

En este ejemplo, se va aplicar de forma simplificada la metodología ExternE. Para ello, el Análisis de ciclo de Vida (ACV) es el enfoque propuesto para estimar el volumen de emisiones asociadas a la producción de distintos productos o servicios. Una vez

---

Los primeros trabajos de evaluación de externalidades se utilizaron metodologías de tipo top-down. Estas metodologías calculan las externalidades de forma global y generalmente a escala regional o nacional y usan valores medios estimados previamente tanto de las cantidades de contaminantes emitidos como de los daños causados. Se calcula así para cada emisión de contaminante el daño producido. Se trata de metodologías muy útiles, dada su simplicidad para tener una idea general de los daños producidos por los contaminantes, pero no se pueden calcular costes marginales lo que supone una limitación a la hora de internalizar las externalidades introduciendo estos costes en el precio. Las metodologías con un enfoque bottom-up es decir, de abajo a arriba tratan de evitar esta limitación utilizando datos de emisión específicos para cada actividad y datos específicos de localización. En este tipo de metodologías se encuadra la metodología propuesta por el proyecto ExternE.

identificadas las emisiones de estos contaminantes se estima el valor económico de dichas emisiones a través del uso de unos factores que determinan el valor de los daños provocados por una determinada carga contaminante. Estos factores son el resultado de desarrollar un complejo proceso metodológico secuencial conocido como ruta de impacto en el que se basa la metodología ExternE.

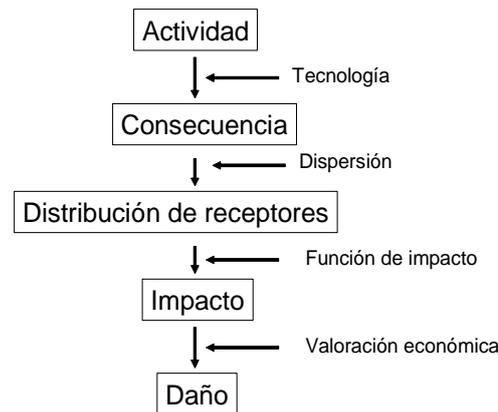


Figura 2. Ruta de impacto

El concepto de “ruta de impacto” conlleva un proceso secuencial que comienza por la identificación de las sustancias y las cantidades que son emitidas en un proceso. Posteriormente, es necesario traducir estas emisiones en incrementos de concentración. Este cambio en la composición química de la atmósfera genera efectos directos o inducidos sobre los distintos medios receptores. A partir de la información sobre el impacto físico de las emisiones se asignan valores monetarios a estos impactos físicos, obteniéndose resultados de daño real que, en términos económicos, deberán ser interpretados como el valor monetario de variaciones positivas o negativas del bienestar ante modificaciones en el vector de calidad ambiental.

Las rutas de impacto pueden ser más o menos complicadas dependiendo de las actividades y del impacto. En algunos casos, la relación será relativamente directa, mientras que en otros pueden aparecer un gran número de interacciones e impactos asociados. La primera etapa es la determinación de las cargas o consecuencias y su distribución espacial y temporal dentro de los límites previamente definidos. Esta distribución puede requerir de la utilización de herramientas complejas como modelos de simulación para la dispersión de contaminantes atmosféricos o de transporte de contaminantes en el suelo y hacia las aguas subterráneas y superficiales.

Una vez conocida esta distribución de las consecuencias del ciclo es necesario conocer la distribución de los posibles receptores afectados. Una vez conocida tanto la localización de los receptores de los impactos como los niveles de concentración a los que están expuestos, los impactos se cuantifican utilizando las funciones de impacto.

La metodología considera varias categorías de impacto:

- Sobre la salud de las personas;
- Sobre los materiales de las superficies de edificios y otros bienes;
- Sobre los rendimientos agrarios;
- Calentamiento global y,
- Pérdida de biodiversidad asociada a la acidificación y eutrofización de ecosistemas.

Las funciones de impacto pueden ser más o menos complejas y en el caso de contaminación toman la forma de funciones dosis-respuesta. Estas funciones no siempre existen para las condiciones de aplicación concretas de cada caso y hay que recurrir a otras funciones desarrolladas para otras condiciones. Esto produce errores e incertidumbres ya que la transferencia de estas funciones no siempre es directa.

Esta respuesta se traduce en impactos físicos los cuales son en última instancia valorados económicamente. La base de la valoración económica en ExternE es la obtención de la disposición a pagar para evitar el impacto negativo o beneficiarse del efecto positivo, o bien la disposición a aceptar un pago como compensación. En algunos casos se utilizan valores monetarios basados en los costes de control, o en los costes de reposición a su estado original de aquellos bienes o personas afectadas por la contaminación.

#### Impactos sobre la salud de las personas

De todos los daños evaluados por la metodología, los daños sobre la salud son posiblemente los más difíciles de estimar al tratarse de bienes para los que no existe un valor de mercado. Los valores económicos recomendados por el grupo de expertos en valoración del proyecto ExternE se han obtenido a partir de las estimaciones más robustas y recientes disponibles basadas en estudios de valoración contingente. La valoración de la mortalidad es una cuestión importante, no sólo por los posibles conflictos éticos que genera sino también por su considerable peso relativo en los resultados. Resulta muy complicado estimar la cantidad de muertes prematuras que ocasiona directamente la contaminación. A la hora de determinar los efectos de la contaminación sobre la salud humana no se trataría, por tanto, de medir la cantidad de muertes provocadas directamente por la contaminación si no del recorte sufrido en la esperanza de vida de los individuos expuestos a la contaminación.

#### Impactos sobre el cambio climático

El impacto sobre el cambio climático es la categoría de impacto que más se aleja de la aproximación propia de la “ruta de impacto”. Para valorar el coste de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero se puede usar:

- Coste social del carbono, que consiste en emplear un enfoque similar a la “ruta de impacto” para determinar los daños asociados a las emisiones de GEI. Para llevar a cabo esta estimación se utilizan modelos de simulación de las condiciones climáticas y las consecuencias de un aumento en la temperatura global. En concreto, el proyecto NEEDS (<http://www.needs-project.org/>) y el proyecto CASES (<http://www.feem-project.net/cases/>) estimaron el valor de los daños del cambio climático a través el modelo de

estimación integrada Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND) (<http://www.fund-model.org/home>).

- Coste de reducción de las emisiones hasta un nivel que permita alcanzar los objetivos de lucha contra el cambio climático. Esta aproximación resultaría equivalente a la pérdida de bienestar experimentada por la población si los límites de emisión fijados fuesen óptimos.

De cara a la valoración económica de las emisiones de GEI se propone tomar como aproximación preferida el valor del coste social del carbono. Para obtener un valor de referencia de este coste utilizaremos el coste social de carbono estimado en los proyectos NEEDs y CASES antes mencionados utilizando el modelo integrado FUND. Este modelo consiste en una serie de escenarios exógenos y perturbaciones endógenas. El modelo distingue 16 regiones del mundo y se ejecuta desde 1950 hasta 2300 en periodos de un año. Los escenarios se definen en función del crecimiento de la población, el crecimiento económico, el ratio de descarbonización del sistema energético y los incrementos de eficiencia esperados. Estos escenarios se ven perturbados por el cambio climático en varios sentidos: disminución de la población por muertes debidas al cambio climático (enfermedades y fenómenos meteorológicos extremos) y por migraciones debidas a la adaptación al cambio climático. Los impactos cuantificados son pérdidas en la economía, reducción del consumo e incremento de gastos en medidas de reducción de emisiones que causan una reducción en el crecimiento económico a largo plazo. Estos impactos se calculan de forma endógena por el modelo e incluyen impactos sobre la agricultura, los bosques, el aumento del nivel del mar, enfermedades de diversos tipos e impactos sobre el consumo de agua y los ecosistemas. Estos impactos son traducidos posteriormente en términos monetarios utilizando diversos valores (Anthoff, 2007).

Los valores usados en este estudio, para los distintos gases de efecto invernadero, son los recomendados en el proyecto CASES descontados al año 2016 y expresados en Euros 2016.

#### Lista de impactos

Estos valores se adjuntan en el documento “costesexternosaire.xls”.

Los otros impactos que considera la metodología ExternE son los siguientes:

#### *Impacto cambio climático*

	de 2000 a 2009	de 2010 a 2019	de 2020 a 2029	de 2030 a 2039	de 2040 a 2049	de 2050 a 2059	de 2060 a 2069	de 2070 a 2079	de 2080 a 2089	de 2090 a 2099
CO2	9.15	13.85	17.98	19.99	22.86	35.57	32.51	41.49	52.41	58.80
CH4	399.97	484.61	605.80	842.24	951.10	1308.51	1610.58	1721.18	2381.29	2655.40
N2O	1553.343	22054.55	25386.40	33977.26	41312.75	60296.17	62872.08	82570.32	76874.79	110962.29
SF6	779.94	1100.25	1362.11	1362.86	2116.21	2334.04	3043.96	3235.77	4492.31	4657.82

Tabla 1. Costes externos gases de efecto invernadero (Euro2016/t)

### Impactos sobre la salud

Contaminante	Efecto
<b>Mortalidad</b>	
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>	Reducción de la esperanza de vida debido a los efectos agudos y crónicos de la exposición a los contaminantes
Metales pesados, Benzeno, Benzo-[a]-pireno, 1,3-butadieno, partículas diesel y radionucleidos	Reducción de la esperanza de vida debido a los efectos agudos y crónicos de la exposición a los contaminantes
<b>Enfermedades</b>	
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>	Admisiones hospitalarias por problemas respiratorios
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub>	Días de actividad restringida
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , CO	Insuficiencia cardiaca
Metales pesados, Benzeno, Benzo-[a]-pireno, 1,3-butadieno, partículas diésel y radionúclidos	Riesgo de cáncer, osteoporosis, ataxia y disfunción renal
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	Admisión hospitalaria cerebrovascular, casos de bronquitis crónica, casos de tos crónica en niños, tos en asmáticos, síntomas respiratorios leves.
Mercurio	Pérdida de coeficiente intelectual de los niños
O <sub>3</sub>	Ataques de asma, días con síntomas

Tabla 2. Efectos sobre la salud considerados por la metodología ExternE. Fuente:

<http://www.externe.info>

### Impactos sobre los materiales de construcción

Contaminante	Efecto
SO <sub>2</sub>	Depósito ácido, envejecimiento de acero galvanizado, piedra caliza, mortero, piedra arenisca, pintura, renderizado y zinc para edificios utilitarios
Partículas de combustión	Suciedad de edificios

Tabla 3. Efectos sobre los materiales de construcción considerados por la metodología ExternE. Fuente:

<http://www.externe.info>

### Impactos sobre cultivos

Contaminante	Efecto
NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Pérdidas de rendimiento en trigo, cebada, Centeno, avena, patatas y remolacha
O <sub>3</sub>	Pérdidas de rendimiento en trigo, cebada, Centeno, avena, patatas , arroz, tabaco y girasol
Deposición ácida	Incremento necesidad de encalado
Deposición de N y S	Efecto fertilizante

Tabla 4. Efectos sobre cultivos considerados por la metodología ExternE. Fuente:

<http://www.externe.info>

#### *Impactos sobre ecosistemas*

Contaminante	Efecto
Acidificación y eutrofización por SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>	Fracción potencial de desaparición de especies

Tabla 5. Efectos sobre ecosistemas considerados por la metodología ExternE. Fuente:

<http://www.externe.info>

Más detalles sobre la metodología y las funciones dosis respuesta utilizadas para cuantificar estos efectos puede consultarse en (Comision europea, 2005 [https://ec.europa.eu/research/energy/pdf/kina\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/energy/pdf/kina_en.pdf)).

Los valores económicos recomendados por el grupo de expertos en valoración del proyecto ExternE se muestran en la tabla 6.

Afección	Valor de la afección [€ <sub>2000</sub> ]
Admisión hospitalaria	2.000/admisión
Síntomas respiratorios leves o tos	38/evento
Uso de medicación respiratoria/Uso de broncodilatador	1/día
Días de actividad restringida	130/día
Días de baja laboral	295/día
Días de actividad restringida leve	38/día
Bronquitis crónica	2000.000/caso
Reducción en la esperanza de vida	40.000/año de vida perdido
Aumento en el riesgo de mortalidad (niños)	3000000/caso
Aumento en el riesgo de mortalidad - Aguda	60.000/año de vida perdido

Tabla 1. Valores monetarios de los impactos sobre salud Fuente: Preiss et al 2008

La aplicación del complejo proceso secuencial en que consiste la metodología ExternE, a distintas actividades contaminantes localizadas en distintos países de Europa ha permitido obtener unos factores de daño, que cuantifican el valor monetario del daño producido por la emisión de una tonelada de cada contaminante en cada uno de los países estudiados. Estos factores de daño están expresados en euros/t contaminante o kBq.

De esta forma, una vez conocidas las emisiones producidas durante el ciclo de vida de cada uno de los productos o servicios analizados podemos, mediante la aplicación de estos factores de daño, cuantificar de forma sencilla los costes externos producidos por las mismas.

Los factores de daño utilizados en este estudio se calcularon en el contexto del proyecto CASES y son los que se muestran para España y la Unión Europea en la tabla 7. Los factores para el resto de países se muestran en el documento adjunto "costesexternosaire.xls".

<b>Coste total (Suma de impactos sobre salud, cultivos, materiales, biodiversidad Euro 2016/t)</b>		
	<b>EU27</b>	<b>España</b>
NH3	15,736	4,809
NMVOC	1,074	791
NOX	13,847	5,101
PPMco	2,381	1,401
PPM25	41,767	23,185
SO2	12,582	7,980
Cd	144,142	135,781
As	911,773	857,032
Ni	3,961	1,913
Pb	479,091	460,223
Hg	13,772,693	13,772,693
Cr	22,813	11,435
Cr-VI	114,066	57,174
Formaldehido	344	344
Dioxinas	6.37E+10	6.37E+10
<b>Radionucleidos (Euro2016/kBq)</b>		
<b>Emisiones al aire</b>		
Aerosoles radioactivos sin especificar		4.E-04
Carbono-14		2.E-03
Cesio-137		2.E-03
Tritio		9.E-07
Yodo-129		1.E-02
Yodo-131		4.E-03
Yodo-133		6.E-07
Yodo-135		0.E+00
Kripton-85		5.E-08
Kripton-85m		0.E+00
Gases nobles radioactivos sin especificar		1.E-07
Radon-222		2.E-08
Torio-230		7.E-03
Uranio-234		2.E-03

Uranio-235	1.E-03
Uranio-238	2.E-03
Plomo-210	2.E-04
Polonio-210	2.E-04
Radio-226	1.E-04
<b>Emisiones al agua</b>	
Carbono-14	2.E-05
Cesio-137	2.E-05
Tritio	2.E-07
Yodo-131	1.E-02
Uranio-234	4.E-05
Uranio-235	2.E-04
Uranio-238	4.E-04
Stroncio-90	1.E-06
Rubidio-106	7.E-07

Tabla 7. Factores de daño para los contaminantes considerados. Fuente. Proyecto CASES

© Solid Forest S.L. - 2018