

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE

# CÁLCULO Y COMPENSACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN ORGANIZACIONES



**UJI** UNIVERSITAT  
JAUME I



## *Módulo 3. – Herramienta de cálculo de la huella de CO<sub>2</sub>*

**Emilio Pérez Soler**  
Universitat Jaume I



## Contenido:

- *Herramientas existentes*
- *Ejemplo: Atomizadora de tierra*

3/15

---

### *Herramientas existentes*

- *Clasificación según el **foco de emisiones** sobre el que se centran:*
  - Organizaciones: *Consideran emisiones derivadas de la actividad propia de una organización.*
  - Productos: *Emisiones debidas a todo el ciclo de vida de los mismos.*
  - Actividades y proyectos: *Emisiones derivadas de proyectos acometidos o actividades realizadas por organizaciones o usuarios finales.*
- *Clasificación según el **ámbito de aplicación:***
  - Genéricas
  - Sectoriales: *Aplicación específica a una legislación o normativa.*
  - Herramientas online: *Herramientas intuitivas con objetivo de sensibilización.*

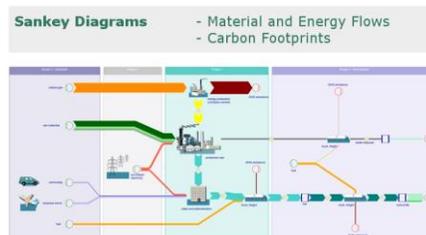
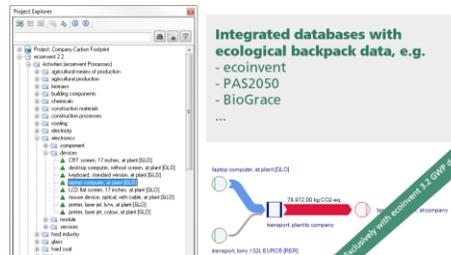
4/15

---

## Herramientas existentes

### Umberto NXT CO<sub>2</sub>

- Cálculo de huella de CO<sub>2</sub> de organización o producto.
- Cálculo de acuerdo a diferentes estándares: GHG Protocol, ISO 14067, PAS 2050.
- Posibilidad de utilizar diferentes bases de datos para el potencial de calentamiento (incluyendo ecoinvent 3.3 GWP).
- Modelos compatibles con Umberto NXT LCA para análisis de ciclo de vida completo.
- Software privativo, con demo disponible en: [Umberto NXT](#)

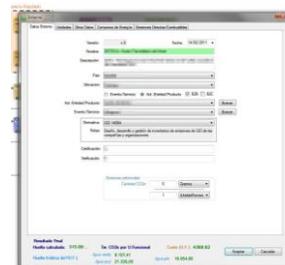
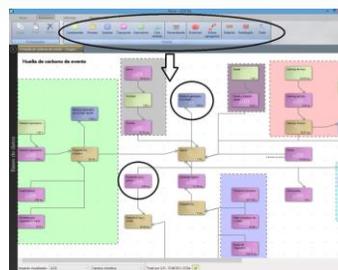


5/15

## Herramientas existentes

### Air.e HdC

- Cálculo de huella de CO<sub>2</sub> de productos, servicios y organizaciones.
- Cálculo de acuerdo a diferentes normativas: GHG Protocol, ISO 14064, ISO 14069, PAS 2050
- Diferentes fuentes para los factores de emisión: OECC, Defra, IDAE... y, como opción extra, ecoinvent.
- El mismo desarrollador dispone de software de ACV: Air.e ACV
- Software privativo, con demo disponible en: [Air.e HDC](#)



6/15

## Herramientas existentes

### SoFi CDP

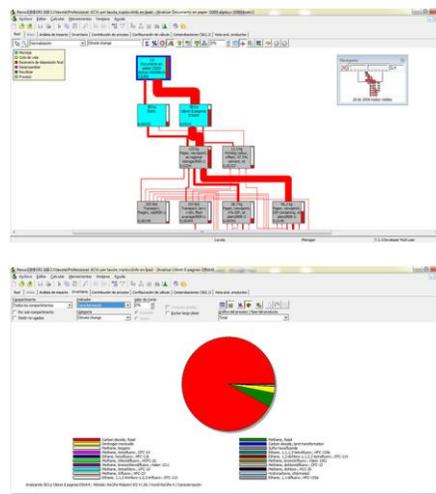
- Generación automática de informes de impacto ambiental (incluyendo huella de CO<sub>2</sub>).
- Informes compatibles con [CDP](#): sistema de recopilación de datos ambientales autoinformados.
- Varias fuentes de factores de emisión: Defra, GHG Protocol...
- Integración sencilla de múltiples sedes.
- Software privativo con posibilidad de live demo: [SoFi CDP live Demo](#)



## Herramientas existentes

### SimaPro

- Software para análisis de ciclo de vida, incluyendo huella de CO<sub>2</sub>.
- Cálculo de acuerdo a diferentes estándares: GHG Protocol, ISO 14067, PAS 2050.
- Posibilidad de utilizar diferentes bases de datos para el potencial de calentamiento (incluyendo ecoinvent).
- Software privativo, con demo disponible en: [Simapro](#)



## Herramientas existentes

### Calculadora huella CO<sub>2</sub> MAPAMA

- Herramienta para cálculo de huella de carbono de organizaciones en alcances 1 y 2.
- Especialmente orientada a pequeñas y medianas empresas.
- Se considera un procedimiento adecuado para inscribirse en el Registro de huella de carbono del MAPAMA (con la justificación de la información introducida).
- Factores de emisión basados en fuentes oficiales: Inventario Nacional de Emisiones de España, Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, IDAE, etc...
- Calculadora gratuita descargable en [MAPAMA](#)



9/15

## Ejemplo: Atomizadora de tierra

### Descripción del proceso

1. La materia prima se **transporta en camiones** desde el puerto a la fábrica y se almacena en graneros.
2. La tierra se introduce con una **pala cargadora frontal** en un **tritador**, que desmenuza las piedras.
3. La tierra triturada se transporta mediante **cintas** hasta ser almacenada en silos verticales, clasificada según el tipo.
4. La mezcla apropiada de tierras y agua se introduce en los **molinos**, que funcionan de manera continua y producen una mezcla homogénea (barbotina) que se introduce en balsas. Unas aspas movidas por un **motor** la mantienen en movimiento continuo.

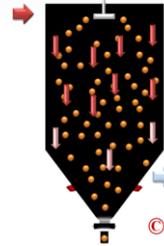


10/15

## Ejemplo: Atomizadora de tierra

### Descripción del proceso

5. La barbotina se **bombea** a través de un tamiz y entra en el atomizador por unos tubos (lanzas) con orificios que la pulverizan.
6. El atomizador se mantiene a  $T^a$  elevada ( $500^{\circ}\text{C}$ ) y seca la barbotina, produciendo tierra atomizada. Para alcanzar esa  $T^a$ , se utilizan **quemadores de gas natural** o **turbinas de cogeneración**.
7. La tierra atomizada cae a la base del atomizador y se transporta mediante **cintas** y **elevadores** a los silos de producto acabado.



## Ejemplo: Atomizadora de tierra

### Clasificación de las fuentes de emisión de GEI de la organización

#### • **Emisiones directas (alcance 1)**

- Combustión de gas natural en los quemadores del atomizador.
- Combustión de gasóleo en camiones de transporte de materia prima entre el puerto y la planta, en palas cargadoras frontales y en vehículos de comerciales.
- Fugas de aire acondicionado de oficina.

#### • **Emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico (alcance 2)**

- Consumo en planta: triturador, cintas transportadoras, molinos, bombeo de barbotina, elevadores y otros consumos menores.
- Consumo en oficinas: Climatización, iluminación y tomas de corriente (ordenadores, etc...)

#### • **Otras emisiones indirectas (alcance 3)**

- Extracción de tierra para usar como materia prima, transporte en barco hasta el puerto, viajes de trabajo con medios externos, ...

## Metodología del cálculo de huella de carbono

### Consideraciones previas al cálculo

Datos para el cálculo de la huella	
Límite temporal	2016
Límites de la organización	Control operacional (emisiones procedentes de aquellas fuentes bajo el control operativo de la empresa)
Límites operativos (alcances)	Alcance 1+2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento vehículos</li> <li>• Consumo de combustibles fósiles</li> <li>• Fugas de equipos de climatización y refrigeración</li> <li>• Consumo eléctrico (alcance 2)</li> </ul>
Metodología	Hoja de cálculo del MAPAMA
Índice de actividad	Toneladas de tierra atomizada
Indicador relativo	$t$ de CO <sub>2</sub> eq / $t$ de tierra

## Metodología del cálculo de huella de carbono

### Resumen de datos disponibles

ALCANCE	ANÁLISIS	INSTALACIONES	SISTEMA EMISOR	DATO	FUENTE DE LOS DATOS
ALCANCE 1	Combustibles fósiles	Atomizadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadores de gas natural</li> </ul>	80 GWh	Facturas de compañía de Gas Natural
		Desplazamiento de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camiones transporte materia prima</li> </ul>	36000 l gasóleo	Facturas de combustible
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargadores frontales</li> </ul>	4000 l gasóleo	Facturas de combustible
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento vehículo comercial</li> </ul>	25000 km Ford Focus 1,5 TDCi 95CV	Justificantes de kilometraje
	Emisiones fugitivas FLUORADOS	Fugas de gases fluorados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climatización oficinas</li> </ul>	1 kg de refrigerante R410A (carga inicial 5 kg)	Justificantes de recargas anual de gases fluorados en equipos de climatización

## Metodología del cálculo de huella de carbono

### Resumen de datos disponibles

ALCANCE	ANALISIS	INSTALACIONES	SISTEMA EMISOR	DATO	FUENTE DE LOS DATOS
ALCANCE 2	Electricidad	Atomizadoras	• Compañía eléctrica: Iberdrola Clientes, SAU	9 GWh	Facturas de electricidad
		Oficinas	• Compañía eléctrica: Iberdrola Clientes, SAU	100 kWh	Facturas de electricidad

- **Información adicional:**
- Índice de actividad (2016): 200.000 toneladas de tierra.
- La compañía dispone de una instalación FV en cubierta de 100 kWp que produce 110 MWh anuales
- Huella de carbono (año 2015): 18.000 t CO eq (200.000 t de tierra producidas)
- Huella de carbono (año 2014): 17.100 t CO eq (180.000 t de tierra producidas)