




# CLIMATE & CIRCULARITY CALCULATOR by **ihobe**

## MANUAL DE USO

Huella ambiental, huella de carbono e indicadores de economía circular para organizaciones, productos y servicios



Marzo 2024

**Edita:**

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Gobierno Vasco

C/ Alameda de Urquijo, 36 - 6º Planta

48011 Bilbao

Tel: 944 23 07 43

[www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus)

**Contenido:**

Ihobe ha contado con las asistencias técnicas de las empresas PKF Attest y Grunver Sostenibilidad para definir y desarrollar esta herramienta.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objeto y objetivo .....	1
1.2	Público objetivo .....	2
1.3	Información metodológica .....	2
1.3.1	Base de datos .....	2
1.3.2	Categorías de impacto.....	3
1.4	Instrumentos integrados .....	7
1.4.1	Huella de carbono .....	7
1.4.2	Huella ambiental .....	7
1.4.3	Indicadores de economía circular .....	8
2	ACCESO HERRAMIENTA.....	9
2.1	Registro en lhobe .....	9
2.2	Acceso a la plataforma .....	10
2.3	Términos y condiciones de uso.....	10
3	ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDADES .....	12
3.1	Estructura general.....	12
3.1.1	Cabecera .....	12
3.1.2	Pie de página.....	13
3.1.3	Pantallas emergentes .....	13
3.1.4	Restaurar proyectos .....	13
3.1.5	Notificaciones .....	13
3.1.6	Mensajes para la persona usuaria.....	14
3.1.7	Errores de ejecución .....	14
3.2	Listado de proyectos .....	15
3.3	Creación de proyecto .....	16
3.3.1	Enfoque producto .....	17
3.3.2	Enfoque organización .....	20
	Entrada de datos .....	21
3.3.3	Añadir una nueva entrada.....	23
3.3.4	Añadir un producto .....	27
3.4	Visualización de resultados.....	29



3.4.1	Enfoque de producto .....	29
3.4.2	Enfoque de organización .....	30
3.5	Papelera de proyectos .....	34
3.5.1	Eliminar proyectos definitivamente .....	35
4	CASOS PRÁCTICOS.....	36
4.1	Enfoque de producto: botella de refresco .....	36
4.1.1	Ilustraciones del caso práctico resuelto: .....	36
4.2	Enfoque de organización: KUTXASA.....	39
4.2.1	Ilustraciones del caso práctico resuelto: .....	39
5	GLOSARIO .....	42

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cabecera de la página web de Ihobe. ....	9
Ilustración 2. Formulario de 'Datos personales' para el registro de particulares en la página web de Ihobe (ihobe.eus). ....	9
Ilustración 3. Cabecera de la herramienta web.....	12
Ilustración 4. Pie de página de la herramienta web. ....	13
Ilustración 5. Confirmación de restaurar proyectos.....	13
Ilustración 6. Notificación.....	13
Ilustración 7. Pantalla de error de ejecución. ....	14
Ilustración 8. Pantalla de listado de proyectos. ....	15
Ilustración 9. Pantalla de creación de proyecto. ....	16
Ilustración 10. Pantalla de creación de proyecto con enfoque de producto. ....	17
Ilustración 11. Botón '+AÑADIR HUELLA'.....	18
Ilustración 12. Ventana de diálogo para vincular proyectos. ....	18
Ilustración 13. Iconos indicadores de datos de entrada procedentes del proyecto vinculado en el apartado 'Huellas'. De izquierda a derecha: icono proyecto, icono pieza e icono proceso/material.....	18
Ilustración 14. Botón 'Guardar'.....	19
Ilustración 15. Pantalla de creación de proyecto con enfoque de organización. ...	20
Ilustración 16. Página de navegación principal para la entrada de datos a nivel de producto (ACV+HCP). ....	22
Ilustración 17. Página de navegación principal para la entrada de datos a nivel de organización (HAC+HCC+IEC). ....	22



Ilustración 18. Botón añadir entrada. ....	23
Ilustración 19. Formulario para 'PROCESO/MATERIAL' en 'Añadir una nueva entrada'.....	24
Ilustración 20. Formulario para 'PROCESO/MATERIAL' en 'Añadir una nueva entrada' en un proyecto de organización.....	25
Ilustración 21. Formulario para 'PIEZA' en 'Añadir una nueva entrada'. ....	26
Ilustración 22. Pantalla del apartado de 'Producto' en un proyecto de organización (HAC+HCC+IEC). ....	27
Ilustración 23. Botón 'AÑADIR PRODUCTO'. ....	27
Ilustración 24. Pantalla del formulario 'Añadir un nuevo producto'.....	27
Ilustración 25. Pantalla de resultados del análisis de ciclo de vida.....	29
Ilustración 26. Pantalla de resultados huella de carbono de producto s\ ISO 14067. ....	30
Ilustración 27. Pantalla de resultados de huella ambiental corporativa. ....	30
Ilustración 28. Pantalla de resultados economía circular (detalle). ....	31
Ilustración 29. Pantalla de resultados economía circular (indicadores).....	32
Ilustración 30. Diagrama de Sankey.....	33
Ilustración 31. Pantalla de 'Resultados huella de carbono s\ ISO 14064'.....	33
Ilustración 32. Pantalla de 'Resultados huella de carbono s\ MITECO'.....	34
Ilustración 33. Botón 'Papelera de proyectos'. ....	34
Ilustración 34. Pantalla de 'Papelera de proyectos'. ....	34
Ilustración 35. Confirmación para eliminar proyecto definitivamente. ....	35
Ilustración 36. Caso práctico botella: 'Obtención y consumo de materiales y componentes'.....	36
Ilustración 37. Caso práctico botella: 'Transporte de materiales y componentes a fábrica'. ....	37
Ilustración 38. Caso práctico botella: 'Producción en fábrica. Consumo de electricidad'.....	37
Ilustración 39. Caso práctico botella: 'Producción en fábrica. Uso de combustibles y aspectos directos'.....	37
Ilustración 40. Caso práctico botella: Resultados 'Análisis de ciclo de vida'. ....	38
Ilustración 41. Caso práctico botella: 'Resultados huella de carbono de producto s\ ISO-14067'. ....	38



Ilustración 42. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance indirecto aguas arriba'.	39
Ilustración 43. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance indirecto energía'.	40
Ilustración 44. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance directo'.	40
Ilustración 45. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella ambiental'.	40
Ilustración 46. Caso práctico KUTXASA. 'Resultados economía circular (detalle).	40
Ilustración 47. Caso práctico KUTXASA. 'Resultados economía circular (indicadores)'.	41
Ilustración 48. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella de carbono s\ ISO-14064'.	41
Ilustración 49. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella de carbono s\ MITECO'.	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Concepto de la perspectiva de ciclo de vida (de elaboración propia ).	3
Figura 2. Caso práctico ficticio para el estudio del perfil ambiental de una botella de refresco de 1,5 L.	36
Figura 3. Caso práctico ficticio, datos de 2021 de la organización KUTXASA.	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de impacto incluidas en la herramienta web indicando metodología empleada y la unidad de reporte:	3
Tabla 2. Tipología de notificaciones.	13
Tabla 3. Tabla resumen de las configuraciones de cálculo asociadas a las distintas hojas de alcances e introducción de datos:	22



# 1 INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 Objeto y objetivo

El presente documento tiene el objeto de guiar a la persona usuaria en la navegación a través de la herramienta CLIMATE & CIRCULARITY CALCULATOR de lhobe para el cálculo integrado de métricas de evaluación ambiental.

Las organizaciones disponen de dos factores motivantes para realizar ejercicios de evaluación ambiental de sus productos, servicios y de sus organizaciones.

El primero, es la transparencia. La transparencia, a su vez, puede venir motivada por (1) requisitos normativos, como las leyes de Cambio Climático y Transición Energética tanto de ámbito estatal, como de Euskadi o las normas de reportes corporativos, (2) requisitos de mercado, asociada a los procesos de descarbonización con enfoque de cadena de valor o a procesos de compra verde, o (3) por la mera convicción de la organización de que la transparencia y la evaluación ambiental es parte del camino hacia la sostenibilidad.

El segundo, es la mejora ambiental. Para trabajar en mejora ambiental, el primer paso es medir. La evaluación ambiental con un enfoque de organización permite disponer de un diagnóstico global, identificar posibles mejoras y realizar el seguimiento hacia objetivos ambientales. Aplicando la evaluación a un enfoque de producto o servicio, es posible tomar decisiones de diseño orientadas a reducir el impacto ambiental del producto o servicio desde su concepción: en otras palabras, ecodiseñar.

Para facilitar esta evaluación ambiental, y dar respuesta a ambos factores motivantes, lhobe pone a disposición de las organizaciones vascas la herramienta CLIMATE & CIRCULARITY CALCULATOR. El objetivo principal de la herramienta es proveer a las organizaciones vascas de una herramienta web que integre el cálculo de distintas métricas, trabajadas de forma integrada, de desempeño ambiental para sus productos, servicios y organizaciones en su conjunto.

La herramienta aprovecha el conocimiento generado por lhobe a través del trabajo con empresas para trabajar las métricas de organización y de producto de forma integrada. Esto se traduce en que, con una base de información de entrada común, la herramienta es capaz de calcular diferentes métricas, bien para organización, bien para productos y servicios.

Así, con enfoque organización, la herramienta permite calcular la huella ambiental corporativa, de acuerdo con la metodología publicada por lhobe<sup>1</sup>, la huella de carbono, según UNE-EN ISO 14064-1: 2018, y una selección de indicadores de economía circular siguiendo la metodología “Circular Transition Indicators 3.0”<sup>2</sup>, compatibles con la futura norma ISO 59020.

---

<sup>1</sup>  Guía metodológica para la aplicación de la Huella Ambiental Corporativa de lhobe (2021)

<sup>2</sup>  Circular Transition Indicators v3.0 – Metrics for business, by business, WBCSD (2022)





Con enfoque de producto y servicio, la herramienta permite la realización de análisis de ciclo de vida de productos y servicios<sup>3</sup> (alineados con las ISO 14040 y ISO 14044), así como el cálculo de huella de carbono según ISO 14067:2018.

Que la herramienta sea simplificada implica que dispone de una base de datos limitada y no personalizable para las características de la organización y sus aspectos ambientales. Es decir, proporciona un orden de magnitud de los impactos ambientales, pero no sería aplicable a un análisis de ciclo de vida exhaustivo según las normas EN ISO 14040 / EN ISO 14044, ni para el desarrollo de declaraciones ambientales de producto según la norma EN ISO 14025.

Esta herramienta es una versión mejorada y ampliada de la anterior herramienta ECO-it que Ihobe puso a disposición de las empresas hace más de 15 años, y de la herramienta de huella de carbono para organizaciones.

Ihobe trabajará en la ampliación y actualización de la base de datos, dando respuesta a las demandas de nuevos factores de caracterización de las potenciales organizaciones usuarias.

## 1.2 Público objetivo

El público objetivo de esta herramienta son aquellas organizaciones, en especial PYMES, que requieren de un punto de partida en para aplicar medidas de ecodiseño o de una primera aproximación a la evaluación del desempeño ambiental en su actividad considerando la huella ambiental, el cambio climático y la circularidad, todo ello con perspectiva de ciclo de vida.

El objetivo es proporcionar una imagen holística de la actividad de la organización y a su vez facilitar a los departamentos de diseño una orientación sobre el impacto ambiental de productos y procesos que les permitan:

- Guiar las opciones de diseño (o rediseño) de sus productos al proporcionar un criterio ambiental complementario en un enfoque multicriterio.
- Mejorar el conocimiento de los materiales y procesos con una perspectiva ambiental (evaluación simplificada del desempeño ambiental).

## 1.3 Información metodológica

### 1.3.1 Base de datos

La base de datos de inventarios de ciclo de vida con la que cuenta la herramienta se basa en inventarios de ciclo de vida presentes en bases de datos internacionales, adaptados a la realidad del tejido industrial vasco para representar los impactos ambientales de los materiales, procesos, energías, transportes y tratamientos de fin de vida empleados en el diseño y fabricación de sus productos.

---

<sup>3</sup>  Métodos de huella ambiental de productos y servicios. Análisis de ciclo de vida. Ihobe (2020)





Figura 1. Concepto de la perspectiva de ciclo de vida (de elaboración propia ).

La visión holística de la herramienta de evaluación permite considerar el ciclo de vida completo de cada actividad evaluada mediante las etapas y de cada aspecto ambiental asociado. Así, los procesos a seleccionar para cada aspecto ambiental comprenden el ciclo de vida completo gracias a los inventarios de ciclo de vida empelados en su evaluación ambiental<sup>1</sup>.

### 1.3.2 Categorías de impacto

A continuación, se muestra el listado de métodos de evaluación ambiental y categorías de impacto que se han considerado y que se pueden emplear en la determinación del impacto en la herramienta. En el presente apartado se incluirá la descripción detallada de cada uno de ellos.

**Tabla 1.** Categorías de impacto incluidas en la herramienta web indicando metodología empleada y la unidad de reporte:

Categoría de impacto	Metodología	Unidad
Cambio climático	IPCC 2023 (v1.03, octubre 2016)	t CO <sub>2</sub> e
Agotamiento de la capa de ozono	ILCD 2011 + (versión 1.0.9, mayo 2016)	kg CFC-11 eq
Toxicidad humana, efectos cancerígenos		CTUh
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos		CTUh
Partículas en suspensión		kg PM2.5 eq
Radiación ionizante HH		kBq U235 eq
Radiación ionizante EE		CTUe
Formación de ozono fotoquímico		kg NMVOC eq
Acidificación		molc H <sup>+</sup> eq
Eutrofización terrestre		molc N eq
Eutrofización de agua dulce		kg P eq
Eutrofización marina		kg N eq
Ecotoxicidad de agua dulce		CTUe
Uso de suelo		kg C deficit



Categoría de impacto	Metodología	Unidad
Agotamiento de los recursos hídricos		m³ water eq
Agotamiento de los recursos minerales, fósiles y renovables		kg Sb eq
ReCiPe Endpoint 2008 (H,A) Total	ReCiPe 2008 (versión 1.13 noviembre 2016)	Pt
Consumo de Energía: no renovable, fósil	DEMANDA ACUMULADA DE ENERGÍA, Frischknecht R., Jungbluth N., et.al. (2003)	MJ
Consumo de Energía: no renovable, nuclear		MJ
Consumo de Energía: no renovable, Biomasa		MJ
Consumo de Energía, no renovable, TOTAL		MJ
Consumo de Energía: renovable, Biomasa		MJ
Consumo de Energía: renovable, eólica, solar, geotérmica		MJ
Consumo de Energía: renovable, hidráulica		MJ
Consumo de Energía, renovable, TOTAL		MJ

## IPCC 2013

El método IPCC 2013 ha sido desarrollado por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC*), quienes han desarrollado los correspondientes factores de caracterización expresados como potencial de calentamiento global con un horizonte temporal de 100 años (GWP100).

Los factores se basan en el "*Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC*"<sup>4</sup>

Se ha incluido este método para complementar el método ILCD- Cambio climático, ya que ese tiene en cuenta el almacenamiento de carbono de los materiales orgánicos, mientras que el método del IPCC 2013 no.

## ILCD 2011

El método ILCD Midpoint fue publicado por el *Joint Research Centre* de la Comisión Europea en 2012, empleando los factores de caracterización para la evaluación de impacto según lo recomendado en el documento "*Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context - based on existing environmental impact assessment models and factors (EC-JRC, 2011)*".

Este método de análisis de ciclo de vida incluye 16 categorías de impacto, que son:

1. **Cambio climático:** potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años, basado en las recomendaciones de IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).
2. **Agotamiento de ozono:** potencial de agotamiento del ozono (ODP) que calcula los efectos destructivos en la capa de ozono estratosférico en un horizonte temporal de 100 años. Organización Meteorológica Mundial (OMM).

<sup>4</sup>  The Working Group I contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) - <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>



3. **Toxicidad humana, efectos carcinogénicos:** Unidad tóxica comparativa para humanos (CTUh) que expresa el aumento estimado de la morbilidad en la población humana por unidad de masa de un producto químico emitido (casos por kilogramo). USEtox (recomendado + interino).
4. **Toxicidad humana, efectos no carcinogénicos:** Unidad tóxica comparativa para humanos (CTUh) que expresa el aumento estimado de la morbilidad en la población humana total por unidad de masa de un producto químico emitido (casos por kilogramo). USEtox (recomendado + interino).
5. **Partículas:** cuantificación del impacto que tienen la emisión de partículas inorgánicas en la muerte prematura o discapacidad de la población, en comparación con PM<sub>2.5</sub>. Incluye la evaluación de partículas primarias (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) y secundarias (la creación de partículas secundarias debido a las emisiones de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub>) y CO. Rabl y Spadaro 2004.
6. **Radiación ionizante HH (salud humana):** cuantificación del impacto de la radiación ionizante en la población, en comparación con el uranio 235. Frischknecht et al. 2000.
7. **Radiación ionizante EE (ecosistemas):** Unidad tóxica comparativa para ecosistemas (CTUe) que expresa una estimación de la fracción potencialmente afectada de especies (PAF) integradas en el tiempo y el volumen por unidad de masa de un radionucleido emitido (PAF m<sup>3</sup> año / kg). Relevante para los ecosistemas de agua dulce. Garnier-Laplace et al. 2008.
8. **Formación de ozono fotoquímico:** expresión de la contribución potencial a la formación de ozono fotoquímico. Sólo para Europa. Van Zelm et al. 2008.
9. **Acidificación:** Exceso Acumulado que caracteriza el cambio en la superación de carga crítica del área sensible en los principales ecosistemas terrestres y de agua dulce, en los que se depositan sustancias acidificantes. Dependiente del país europeo. Seppälä et al. 2006 y Posch et al. 2008.
10. **Eutrofización terrestre:** Exceso acumulado que caracteriza el cambio en la superación de la carga crítica del área sensible, a la que se depositan las sustancias eutrofizantes. Dependiente del país europeo. Seppälä et al. 2006 y Posch et al. 2008.
11. **Eutrofización de agua dulce:** expresión del grado en que los nutrientes emitidos alcanzan el compartimiento final de agua dulce (fósforo considerado como factor limitante en el agua dulce). Validez europea. Factores de caracterización promediados de factores de caracterización dependientes del país. ReCiPe versión 1.05.
12. **Eutrofización marina:** expresión del grado en que los nutrientes emitidos alcanzan el compartimiento final marino (nitrógeno considerado como factor limitante en el agua marina). Validez europea Factores de caracterización promediados de factores de caracterización dependientes del país. ReCiPe versión 1.05.
13. **Ecotoxicidad en agua dulce:** Unidad tóxica comparativa para ecosistemas (CTUe) que expresa una estimación de la fracción potencialmente afectada de especies (PAF) integradas en el tiempo y el volumen por unidad de masa de un producto químico emitido (PAF m<sup>3</sup> año / kg). USEtox (recomendado + interino).



14. **Uso del suelo:** refleja los cambios en el uso de la materia orgánica del suelo (Soil Organic Matter - SOM), medidos en (kg C / m<sup>2</sup> / a). Impactos en la biodiversidad no cubiertos por el conjunto de datos. Mila i Canals et al. 2007.
15. **Agotamiento de los recursos hídricos:** refleja el consumo y la escasez de agua dulce. Ecoscarcidad suiza 2006.
16. **Agotamiento de los recursos minerales, fósiles y renovables:** refleja el consumo y la escasez de recursos minerales, fósiles y renovables. van Oers et al. 2002.

Más información en la plataforma europea para el análisis de ciclo de vida<sup>5</sup>.

## ReCiPe 2008

El método ReCiPe fue creado por la agrupación de las entidades RIVM, CML, PRé Consultants, Radboud Universiteit Nijmegen y CE Delft. Dispone de métodos de cálculo del impacto ambiental de punto medio o ponderados y cada método contempla tres perspectivas diferentes. El método empleado en el presente informe es el de ponderación final Jerárquica con normalización europea y conjunto de ponderaciones promedio (ReCiPe Endpoint (H/A) Europe).

Se ha utilizado ReCiPe 2008 y no se ha actualizado al ReCiPe 2016, que es el más reciente, debido a que algunas PCR todavía exigen el cálculo de algunas categorías de impacto de la versión de 2008. Debido a diferencias metodológicas significativas, los resultados de ReCiPe 2008 y ReCiPe 2016 no pueden ni deben compararse.

El impacto ambiental según el método ReCiPe se muestra en la unidad puntos, donde 1 punto representa la centésima parte de la carga ambiental anual de un ciudadano europeo medio.

## DEMANDA ACUMULADA DE ENERGÍA

Método para calcular la demanda de energía acumulada (*Cumulative Energy Demand* - CED) en los materiales y consumos de energía asociados al ciclo de vida completo de los mismos, basado en el método publicado por Frischknecht R., Jungbluth N., et.al. (2003).

La demanda acumulada de energía se presenta en la unidad MJ e incluye las siguientes tipos de consumos de energía asociados:

1. **Demanda de energía no renovable, fósil:** representa la energía derivada de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón.
2. **Demanda de energía no renovable, nuclear:** incluye la energía generada a partir de fuentes nucleares.
3. **Demanda de energía no renovable, biomasa:** engloba la energía proveniente de biomasa y biocombustibles.
4. **Demanda de energía no renovable, total:** suma de los tres tipos anteriores.

---

<sup>5</sup>  European Platform on Life Cycle Assessment – Joint Research Centre (JRC)



5. **Demanda de energía renovable, biomasa:** energía obtenida de fuentes renovables como la biomasa.
6. **Demanda de energía renovable, eólica, solar, geotérmica:** incluye la energía generada por fuentes renovables específicas.
7. **Demanda de energía renovable, hidráulica:** representa la energía hidroeléctrica.
8. **Demanda de energía renovable, total:** suma de las fuentes renovables mencionadas.

## 1.4 Instrumentos integrados

### 1.4.1 Huella de carbono

La huella de carbono (HC en lo sucesivo) se define como la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEIs) emitidos directa o indirectamente a causa de la actividad de una organización, de un producto o un servicio. Es por tanto un inventario de GEIs, que se mide en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente y que tiene en cuenta los seis tipos de gases considerados en el Protocolo de Kioto (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs, HFCs y SF<sub>6</sub>). No se incluye el gas NF<sub>3</sub> por no utilizarse en procesos productivos en Euskadi.

Cada tipo de GEI tiene una capacidad diferente de potenciar el efecto invernadero. Esta capacidad se contempla a través de un factor llamado “potencial de calentamiento global”, que compara el efecto de un GEI cualquiera con el efecto del CO<sub>2</sub>.

El objeto del cálculo de la huella de carbono es triple:

1. Conocer en profundidad nuestro producto u organización, de forma que se identifiquen los principales puntos de mejora tanto a nivel ambiental como económico (por lo general, una reducción de los consumos energéticos y de materias primas está asociado a un ahorro económico)
2. Comunicar a los usuarios previstos el impacto sobre el cambio climático de nuestra organización o producto, de forma que se les dote de la información necesaria para que puedan adoptar criterios de compra y contratación verde, y que se demuestre el compromiso ambiental de la organización.
3. Poder definir una hoja de ruta hacia la descarbonización.

### 1.4.2 Huella ambiental

La huella ambiental (HA en lo sucesivo) es una herramienta de evaluación ambiental multivectorial que ofrece una imagen completa del desempeño ambiental de una organización, servicio o producto teniendo en cuenta distintas categorías de impacto<sup>3</sup>.

La huella ambiental corporativa (HAC en lo sucesivo) consiste en una recopilación y evaluación de las entradas, salidas y potenciales impactos ambientales de las actividades asociadas a la cartera de bienes o servicios (a partir de ahora productos) de la empresa teniendo en cuenta la cadena de suministro.

Revela aquellas actividades o procesos involucrados en el suministro de la cartera de productos que son clave a nivel ambiental y sobre los cuáles la empresa debería enfocar



sus energías e intervenciones. El análisis de algunos impactos ambientales importantes, como el cambio climático o el uso del agua, ha incrementado la preocupación y la comprensión de los problemas ambientales por parte de las empresas y de la sociedad en general<sup>1</sup>.

### **1.4.3 Indicadores de economía circular**

Los indicadores de economía circular (IEC en lo sucesivo) ayudan a representar la circularidad de un producto y organización mediante los flujos de materiales y de energía que entran y salen de la organización considerando su naturaleza desde el punto de vista de la circularidad. En este caso, la herramienta limita su aplicación a un enfoque de organización, no estando todavía disponible el cálculo para productos y servicios.

## 2 ACCESO HERRAMIENTA

### 2.1 Registro en Ihobe

Será necesario que la empresa que desee utilizar la herramienta web de manera gratuita cuente con el 'Acceso usuario' de la página web de Ihobe (Ihobe.eus). Para ello, tendrá que registrarse a título personal indicando la organización a la que pertenece mediante la opción 'ENTRAR' en el encabezado de la web de Ihobe (Ilustración 1).



Ilustración 1. Cabecera de la página web de Ihobe.

Para registrarse deberá seleccionar el vínculo '¿No tienes clave de acceso? Registrarse' y cumplimentar el siguiente formulario (Ilustración 2).

The image displays the 'Datos personales' registration form for individuals. The form is titled 'Datos personales' and includes a progress indicator with two steps: '1. Datos personales' (completed) and '2. Acceso a web'. The form fields include: \* Nombre, \* Apellido 1, \* Apellido 2, \* C.P., Dirección \*, Municipio \*, Provincia \*, Teléfono 1, Teléfono 2, Fax, \* E-mail, \* Cargo, \* Idioma (Castellano, Euskera, Inglés), \* Sexo (Hombre, Mujer, Preferir no responder), and Observaciones. A checkbox for 'CONSIENTO en el tratamiento de mis datos personales en las condiciones arriba descritas.' is present. Navigation buttons 'Anterior' and 'CONTINUAR' are at the bottom. A vertical image of a building is on the left side of the form.

Ilustración 2. Formulario de 'Datos personales' para el registro de particulares en la página web de Ihobe (ihobe.eus).

La validación del registro es manual por lo que puede demorarse unos días, la confirmación le llegará por correo electrónico y una vez cuenta con el acceso podrá acceder a la plataforma de la herramienta web como se muestra en el apartado 2.2 a continuación.

Para cerrar sesión existirá una opción en la cabecera de la herramienta en todo momento.





## 2.2 Acceso a la plataforma

Para acceder a la plataforma de la herramienta web la persona usuaria deberá haber iniciado sesión con sus credenciales en la página web de Ihobe.

A continuación, deberá desplegar la pestaña de 'Servicios y recursos' en el encabezado. El acceso a la herramienta se encuentra en el apartado de 'Empresas',

Una vez seleccionado el apartado, aparecerá una página con una breve descripción de la herramienta y en la parte inferior de dicha página se encontrará el acceso a la plataforma.

## 2.3 Términos y condiciones de uso

Una vez se acceda, aparecerá las siguientes condiciones de uso de la herramienta, que es necesario conocer y aceptar la primera vez que se accede a la herramienta:

1. Estos Términos y Condiciones de Uso regulan las reglas a que se sujeta la utilización de la herramienta de cálculo de Huella Ambiental de producto, que puede accederse desde la web de Ihobe [www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus).
2. Identidad del titular de la aplicación: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (en adelante IHOBE) es una sociedad pública adscrita a la Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente – Gobierno, con domicilio en C/ Alameda Urquijo 36, 6º -48011- Bilbao (Bizkaia).
3. IHOBE es el propietario y titular de todos los derechos sobre la herramienta y, en este sentido, otorga a la persona usuaria únicamente el derecho a utilizar la misma conforme a los usos para los que la misma ha sido diseñada y, en particular, conforme a lo previsto en estas Condiciones de uso y/o en la ley aplicable. El usuario no adquirirá a través de la descarga, instalación y/o uso de la herramienta ningún derecho de propiedad sobre la misma.
4. La utilización de la herramienta atribuye la condición de persona usuaria a quien lo haga e implica la aceptación de todas las condiciones incluidas en este documento y en la Política de Privacidad y el Aviso Legal de dicha página Web.
5. Queda prohibido alterar o modificar ninguna parte de la Herramienta, eludir, desactivar o manipular de cualquier otra forma (o tratar de eludir, desactivar o manipular) las funciones de seguridad u otras funciones del programa y utilizar la Herramienta o sus contenidos para un fin comercial o publicitario. Queda prohibido el uso de la Herramienta con la finalidad de lesionar bienes, derechos o intereses de IHOBE o de terceros. Queda igualmente prohibido realizar cualquier otro uso que altere, dañe o inutilice las redes, servidores, equipos, productos y programas informáticos de IHOBE o de terceros.
6. IHOBE se reserva el derecho a realizar un seguimiento de la actividad en la Herramienta pudiendo, en su caso, utilizar los datos en ella albergados para la elaboración de informes o estadísticas, todo ello de forma anónima.
7. La Herramienta y sus contenidos (textos, fotografías, gráficos, imágenes, tecnología, software, links, contenidos, diseño gráfico, código fuente, etc.), así como las marcas y demás signos distintivos son propiedad de IHOBE o de terceros, no adquiriendo la persona



Usuaría ningún derecho sobre ellos por el mero uso de la herramienta. La Usuaría, deberá abstenerse de:

a) Reproducir, copiar, distribuir, poner a disposición de terceros, comunicar públicamente, transformar o modificar la Herramienta o sus contenidos, salvo en los casos contemplados en la ley o expresamente autorizados por IHOBE o por el titular de dichos derechos.

b) Reproducir o copiar para uso privado la Herramienta o sus contenidos, así como comunicarlos públicamente o ponerlos a disposición de terceros cuando ello conlleve su reproducción.

c) Extraer o reutilizar todo o parte sustancial de los contenidos integrantes de la Herramienta. Con sujeción a las condiciones establecidas en el apartado anterior, IHOBE concede a la Usuaría un permiso de uso de la Herramienta, no exclusiva, gratuita, para uso personal.

8. Corresponde a la persona Usuaría, en todo caso, disponer de herramientas adecuadas para la detección y desinfección de programas maliciosos o cualquier otro elemento informático dañino. IHOBE no se responsabiliza de los daños producidos a equipos informáticos durante el uso de la Herramienta. Igualmente, IHOBE no será responsable de los daños producidos a los Usuarios cuando dichos daños tengan su origen en fallos o desconexiones en las redes de telecomunicaciones que interrumpan el servicio.

9. La persona Usuaría se compromete a hacer un uso correcto de la Herramienta, de conformidad con la Ley, con los presentes Términos y Condiciones de Uso y con las demás reglamentos e instrucciones que, en su caso, pudieran ser de aplicación. La persona Usuaría responderá frente a IHOBE y frente a terceros de cualesquiera daños o perjuicios que pudieran causarse por incumplimiento de estas obligaciones.



## 3 ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDADES

La herramienta funciona a través de la creación de proyectos para la evaluación de productos, organizaciones y servicios. Es una herramienta intraorganizacional, es decir, personas de la misma organización podrán ver y editar los proyectos de manera cooperativa.

El impacto ambiental se determina a partir de los datos de actividad alimentados en los proyectos creados y se visualiza con hojas específicas de resultados para cada uno de los distintos instrumentos integrados.

### 3.1 Estructura general

La herramienta cuenta con los siguientes apartados en líneas generales:

- Cabecera.
- Contenido.
- Pie de página.
- Pantallas emergentes.
- Notificaciones.
- Mensajes para la persona usuaria.
- Errores de ejecución.

#### 3.1.1 Cabecera

La cabecera es el apartado que aparece en la parte superior de la página siempre acompañando al contenido de lo que se muestra en pantalla:



CLIMATE & CIRCULARITY CALCULATOR Herramienta Web

ES | EN | EU

**Ilustración 3.** Cabecera de la herramienta web.

Tal y como se observa en la Ilustración 3, en la cabecera se cuenta con las siguientes funciones:

- **Logo:** El logotipo de Ihobe. La persona usuaria puede pulsar sobre él en cualquier momento para navegar a la pantalla principal de proyectos.
- **Título:** nombre mostrado para la aplicación web.
- **Opciones de usuario:** en el apartado de usuario se muestra el nombre completo. Al pulsar sobre el elemento se despliega la opción de cerrar sesión. Cierra la sesión del usuario y redirige a la página web principal de Ihobe.
- **Idioma de la aplicación:** listado de los idiomas disponibles para la aplicación: castellano, euskera e inglés.

### 3.1.2 Pie de página

En el pie de página (Ilustración 4) se identifica la empresa impulsora del proyecto y la versión de la herramienta.



v1.2.8

Ilustración 4. Pie de página de la herramienta web.

### 3.1.3 Pantallas emergentes

Las pantallas emergentes son cuadros que se muestran por encima del contenido. Suelen ser formularios o, simplemente mensajes de confirmación.

### 3.1.4 Restaurar proyectos

Para restaurar un proyecto ubicado en la papelera, el usuario debe pulsar sobre el botón correspondiente de la fila del proyecto deseado del listado. También se permite restaurar múltiples proyectos seleccionando, mediante las casillas del listado, los proyectos deseados y después pulsando el botón correspondiente que se habilita encima del listado.

El usuario siempre debe confirmar la acción:

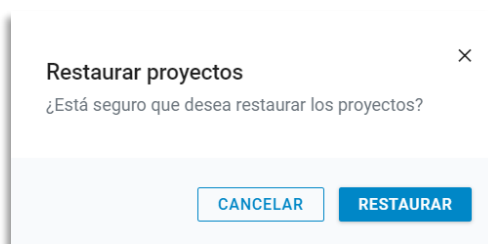


Ilustración 5. Confirmación de restaurar proyectos.

### 3.1.5 Notificaciones

Las notificaciones se muestran a la persona usuaria cuando realiza ciertas acciones. Advierten de mensajes rápidos que aparecen al de pocos segundos (ejemplo, Ilustración 6).



Ilustración 6. Notificación.

A continuación, se muestra la Tabla 2 con las distintas notificaciones:

Tabla 2. Tipología de notificaciones.

Tipo	Color	Descripción
Éxito	Verde	Se ha completado la acción solicitada correctamente.

Aviso	Naranja	Se indica una advertencia por la que no se puede ejecutar la acción solicitada, sin ser un error.
Error	Rojo	No se ha completado la acción solicitada debido a un error.

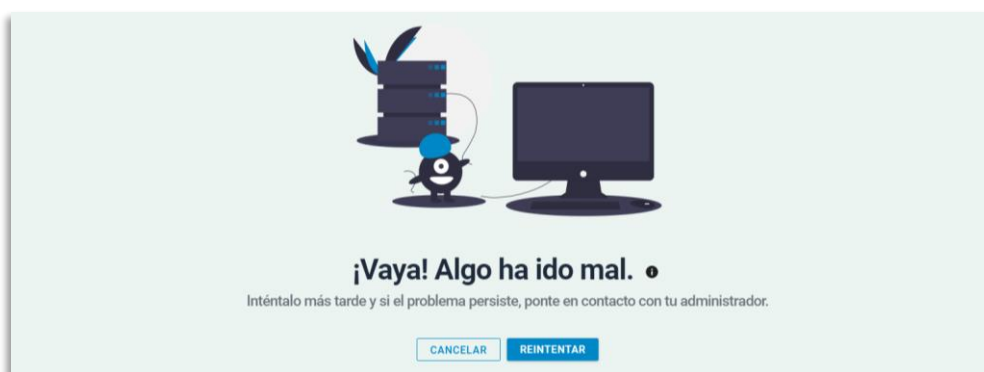
### 3.1.6 Mensajes para la persona usuaria

A lo largo de los distintos formularios que se deben completar para el funcionamiento de la herramienta se han incluido una serie de mensajes marcados con el icono: **i**

Al colocar el cursor sobre dicho icono aparecerá una nota informativa relativa al campo adyacente.

### 3.1.7 Errores de ejecución

Para notificar a la persona usuaria de un error de ejecución se muestra una pantalla con un título y un mensaje. Se muestran dos botones, uno para cancelar la acción y otro para reiniciarla.



**Ilustración 7.** Pantalla de error de ejecución.

Para reportar algún error inesperado al equipo de soporte, se ha implementado una ventana emergente, accesible mediante el botón con el icono de información. **i**

## 3.2 Listado de proyectos

Una vez se accede a la herramienta, la persona usuaria visualizará la pantalla de 'Listado de proyectos' (Ilustración 8).

The screenshot shows the 'Proyectos' (Projects) page of the 'Economía Circular Herramienta Web'. At the top, there are tabs for 'PAPELERA DE PROYECTOS' and '+ NUEVO PROYECTO'. Below the tabs is a table with columns: Nombre, Descripción, Opciones de cálculo, Enfoque de estudio, Ámbito, Año, and Contacto titular. The table lists several projects, each with a checkbox, a search icon, and a set of icons for actions (edit, delete, etc.). The projects include 'HAC+HCC+IEC 2021 (con tornillo)', 'Equipo de protección', 'Celda transformación', 'Equipo de protección (migr.)', 'Cadenas Acero', 'HAC+HCC+IEC 2021 (sin tornillo)', 'Producto A', 'HAC-HCC-IEC prueba 2', 'HIERROS Y METALES', and 'Prueba'. The bottom of the page shows a pagination bar with 'Página 1 de 2 (12 items)' and a search bar.

Ilustración 8. Pantalla de listado de proyectos.

Desde el 'Listado de proyectos' el usuario puede ejecutar las siguientes acciones:

+ NUEVO PROYECTO

a. Crear un nuevo proyecto.

PAPELERA DE PROYECTOS

b. Acceder a la papelera de proyectos.



c. Acceder a un proyecto.



d. Modificar un proyecto:<sup>6</sup>



e. Copiar un proyecto.



f. Dar de baja un proyecto: al dar de baja un proyecto.



El único punto que no podrá ser modificado en un proyecto será el enfoque. La configuración de cálculo es modificable aunque se aconseja lo siguiente:

En caso de duda, se recomienda seleccionar la mayor cantidad de configuraciones de cálculo ya que en el caso de los proyectos con enfoque de organización los formularios son dependientes de la configuración de cálculo seleccionada. En el caso de añadir el cálculo de IEC posterior a la creación del proyecto inicialmente, se deberá revisar cada formulario de entrada de datos para completar la información adicional necesaria.

### 3.3 Creación de proyecto

Al pulsar en el icono de '+ NUEVO PROYECTO' se navega a la pantalla de creación de proyecto y aparecerá el formulario mostrado en la Ilustración 9. Los campos marcados con (\*) serán obligatorios.

Ilustración 9. Pantalla de creación de proyecto.

#### a. Información

- **Nombre\*:** nombre visible del proyecto.
- **Descripción:** descripción del proyecto.
- **Editable para otras personas de la empresa:** si se marca, los usuarios de la misma entidad tendrán permisos de edición sobre el proyecto. Este campo solo será editable por el creador del proyecto.
- **Enfoque de estudio:** el usuario podrá seleccionar si desea hacer un estudio a nivel producto o a nivel organización.



### 3.3.1 Enfoque producto

Una vez seleccionado el enfoque de producto en 'Enfoque de estudio\*', el formulario cambiará (Ilustración 10) y aparecerán las opciones de cálculo para enfoque de producto:

1. Análisis de ciclo de vida (ACV) ●
2. Huella de carbono de producto (HCP) ●

**Crear proyecto** VOLVER GUARDAR

**Información**

Nombre\*

Descripción

Editable para otras personas de la misma empresa ☐

Enfoque de estudio\*

Opciones de cálculo\*

☐ Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

☐ Huella de Carbono de Producto (HCP)

**Gestión**

Ámbito\*

Año\*

**Huellas** ⓘ

+ AÑADIR HUELLA

Nombre	Cantidad
--------	----------

Ilustración 10. Pantalla de creación de proyecto con enfoque de producto.

#### b. Gestión

- **Ámbito\*:** valor informativo. Seleccionar entre los distintos ámbitos geográficos en el desplegable.
- **Año\*:** valor informativo. Se indicará el año al que referencia el estudio.

#### c. Huellas

En este apartado se posibilita la vinculación de proyectos entre sí de forma que la información que se incluye en los mismos pueda evaluarse simultáneamente. Es decir, los datos de entrada del proyecto que se incluya se sumarán a los datos de entrada del proyecto en el que se está trabajando.

Para vincular un proyecto se empleará el botón '+ AÑADIR HUELLA' que se muestra en la Ilustración 11 y se mostrará la ventana de diálogo para 'Añadir una nueva huella' (véase



+ AÑADIR HUELLA

Ilustración 11. Botón '+AÑADIR HUELLA'.

Añadir una nueva huella

Seleccionar un proyecto de la empresa con un enfoque de estudio de organización que tenga, al menos, las siguientes opciones de cálculo: ● ● ●

**Información de la huella**

Nombre\* Seleccionar...

Cantidad\* 1

CANCELAR ✓ APLICAR

Ilustración 12. Ventana de diálogo para vincular proyectos.

- **Nombre\*:** en este campo se muestra un desplegable donde se podrá seleccionar el proyecto que se quiere vincular al proyecto en el que se está trabajando. Únicamente aparecerán los proyectos que sean compatibles, es decir, que tengan el mismo enfoque y la misma opción de cálculo.
- **Cantidad\*:** mediante este campo podremos decidir cuántas veces se incluyen los datos de actividad del proyecto que se desea vincular en el proyecto en marcha.

Únicamente se podrán vincular dos proyectos que tengan el mismo enfoque y la misma opción de cálculo definida. La información de los proyectos relacionados se tendrá en cuenta en los cálculos de los distintos resultados.

Una vez seleccionado el proyecto y la cantidad se pulsa en el botón 'APLICAR' y el proyecto vinculado aparecerá en la tabla de huellas que se muestra en la Ilustración 10.

Los datos de entrada asociados al proyecto añadido serán visibles en las páginas de navegación donde se incluyen los datos de entrada del proyecto en desarrollo indicando con un encabezado con el nombre del proyecto y con un color amarillo las piezas y procesos añadidos. (véase la Ilustración 13).



Ilustración 13. Iconos indicadores de datos de entrada procedentes del proyecto vinculado en el apartado 'Huellas'. De izquierda a derecha: icono proyecto, icono pieza e icono proceso/material.

Los datos de entrada del proyecto no serán editables desde el proyecto en desarrollo al que se ha vinculado, solo podrán visualizarse. De todas maneras, al tratarse de una vinculación, cualquier edición al proyecto original quedará registrada y visible en todos los proyectos en los que el mismo haya sido vinculado. Para que la vinculación sea más ágil,



se habilita un hipervínculo al proyecto original desde las páginas de navegación de entrada de datos para poder editar el proyecto origen en cualquier momento.

Cualquier huella añadida en el proyecto en el que se está trabajando únicamente estará disponible para su visualización y no podrá editarse desde el proyecto en desarrollo. Quedan habilitados hipervínculos al proyecto origen para que la vinculación sea lo más ágil posible.

Al finalizar la inserción de campos, para crear el proyecto, se debe pulsar el botón 'Guardar', situado en la parte superior del apartado (Ilustración 14).



**Ilustración 14.** Botón 'Guardar'.

### 3.3.2 Enfoque organización

Una vez seleccionado el enfoque de organización en 'Enfoque de estudio\*', el formulario cambiará (Ilustración 15) y aparecerán las opciones de cálculo para enfoque de organización:

1. Huella ambiental corporativa (HAC) ●
2. Indicadores de economía circular (IEC) ●
3. Huella de carbono corporativa (HCC) ●

Ilustración 15. Pantalla de creación de proyecto con enfoque de organización.

#### b. Gestión

- **Ámbito\*:** valor informativo. Seleccionar entre los distintos ámbitos geográficos en el desplegable.
- **Método de consolidación\*:** campo informativo. Seleccionar el enfoque de control o el enfoque de cuota de participación en función del estudio que se vaya a realizar.
  - **Control:** la organización considera todas las actividades en las instalaciones sobre las cuales tiene control operacional o control financiero.
  - **Cuota de participación:** la organización rinde cuentas de su parte de las actividades de las respectivas instalaciones según su participación.
- **Intervalo de notificación\*:** campo informativo. Seleccionar si el intervalo es anual, semestral u otro en función del estudio que se vaya a realizar.



- **Año\*:** valor informativo. Se indicará el año al que referencia el estudio.
- **Facturación\*:** campo únicamente visible y necesario para el cálculo de IEC. ●
- **Relativización de resultados:** dato opcional para la relativización de resultados de la evaluación ambiental tanto en HAC como en IEC. ● ●
  - Facturación.
  - Masa de materia prima principal.
  - Unidades totales.
  - Otros: el usuario deberá especificar la unidad incluida (en singular).

### c. Huellas

El mecanismo de funcionamiento de este apartado es el mismo que en el caso de los proyectos con enfoque de producto (véase el punto c. Huellas en el apartado 3.3.1. en el presente manual).

Actualmente únicamente se pueden vincular proyectos con el mismo enfoque y con la misma configuración de cálculo.

Si los proyectos que se van a vincular pertenecen a ejercicios anteriores, se recomienda la actualización de los factores de emisión de las comercializadoras al factor de emisión más cercano en el tiempo al ejercicio en evaluación para aquellos aspectos que requieran de consumo eléctrico<sup>7</sup>.

Al finalizar la inserción de campos, para crear el proyecto, se debe pulsar el botón 'Guardar', situado en la parte superior del apartado (Ilustración 14).

## Entrada de datos

Una vez guardada la información del proyecto a nivel de producto se muestra la página principal de la herramienta que cuenta con los siguientes apartados:

- **Nombre del proyecto:** nombre indicado para el proyecto.
- **Configuración de cálculo:** adyacente al nombre se muestra mediante un código colores la configuración de cálculo seleccionada para el estudio.
- **Etapas/alcances:** en la columna izquierda se muestran las distintas etapas/alcances en las que clasificar los datos de entrada de inventario del producto o de la organización. En el caso de producto tenemos las etapas que se encuentran en la Ilustración 16, y en el caso de organización los alcances<sup>1</sup> que se muestran en la Ilustración 17.

---

<sup>7</sup> Para ello será necesario seleccionar la comercializadora y el año de comercializadora más cercano en el tiempo al ejercicio en evaluación. Véase cómo añadir un proceso/material en el punto 'PROCESO/MATERIAL' del apartado 3.3.3 del presente manual.

**Ilustración 16.** Página de navegación principal para la entrada de datos a nivel de producto (ACV+HCP).

**Ilustración 17.** Página de navegación principal para la entrada de datos a nivel de organización (HAC+HCC+IEC).

No todas las hojas de navegación para la inclusión de datos aplican a todas las configuraciones de cálculo o métricas. En la Tabla 3 se muestra a qué métricas aplican cada uno de los alcances en los cuales se estructuran los datos de entrada.

**Tabla 3.** Tabla resumen de las configuraciones de cálculo asociadas a las distintas hojas de alcances e introducción de datos:

Tipo	Descripción
Producto	● IEC
Alcance indirecto aguas arriba	● ● ● HAC, HCC (ISO 14064-1), IEC
Alcance indirecto energía	● ● ● HAC, HCC (MITECO+ISO 14064-1), IEC
Alcance directo	● ● ● HAC, HCC (MITECO+ISO 14064-1), IEC
Alcance indirecto aguas abajo	● ● HAC, HCC (ISO 14064-1)

- **Pestañas de navegación:** en la parte superior se muestran la hoja de 'Entrada de datos' junto con las distintas hojas de resultados según la configuración de cálculo seleccionada.
- **Categoría de impacto:** desplegable donde se selecciona la categoría de impacto para mostrar los resultados en la tabla.

- **Tabla de datos:** en cada pestaña/etapa aparecerá una tabla donde aparecerá el contenido referente a los datos incluidos: en entrada de datos los datos de entrada y los distintos atributos a dicho dato, en los resultados los datos referentes a los resultados.
- **Modificar:** botón para modificar la información sobre el proyecto.
- **Mover a la papelera:** botón para mover el proyecto a la papelera de proyectos.
- **Notación:** desplegable para seleccionar la notación con la cual se quiere visualizar los resultados.
- **Observaciones:** apartado de observaciones para cada etapa.
- **Exportar:** botón para exportar la tabla visible en la página.
- **Añadir entrada:** botón para acceder al formulario para incluir en el proyecto los datos de actividad.

### 3.3.3 Añadir una nueva entrada

+ AÑADIR ENTRADA

Ilustración 18. Botón añadir entrada.

Al pulsar en el botón añadir entrada (Ilustración 18) aparecerá el formulario para añadir datos de entrada (Ilustración 19).

#### PROCESO/MATERIAL

Un proceso/material es el proceso de la BBDD que representa el dato de entrada a introducir por la persona usuaria. La información del registro que deberá incluir constará de:

- **Información del registro**
  - **Pieza padre\*:** pieza en la cual añadir la el proceso/material. El dato de actividad introducido en el proceso/material será multiplicado por la cantidad de unidades de la pieza padre en la que se incluye.
  - **Familia\*:** familia del proceso/material.
  - **Subfamilia\*:** subfamilia del proceso/material.
  - **Nombre\*:** proceso/material seleccionado.
- En el caso de cumplimentar un estudio de organización con configuración de cálculo HCC, aparecerán los siguientes campos obligatorios:
  - **Comercializadora\*:** se seleccionará la comercializadora propia de la organización en el desplegable.
  - **Año de comercializadora\*:** se seleccionará el año de ejecución del estudio.
- **Dato de entrada**
  - **Cantidad\*:** magnitud del dato de entrada a añadir al proyecto en la unidad marcada en el campo libre. Actualmente, los datos de entrada únicamente





pueden añadirse con las unidades marcadas por la BBDD que contiene la herramienta. Además, el campo de cantidad soporta una cantidad de cifras concreta:

- Magnitudes de 'Entrada de datos' 'Proceso/material': unidad de masa superior a 0,1 g e inferior a 9.999.999.999 kg.
- **Observaciones:** apartado de observaciones exclusivo para el dato de entrada añadido que se podrá consultar desde la tabla de datos visible en la página de navegación principal de 'Entrada de datos'.

Añadir una nueva entrada

×


CREAR PROCESO/MATERIAL


CREAR ESTRUCTURA

---

**Información del registro**

Estructura precedente*	Sin asignar estructura
Familia*	Seleccionar...
Subfamilia*	Seleccionar...
Nombre*	Seleccionar...

---

**Dato de entrada**

Cantidad*	
Unidad*	Seleccionar...

---

**Observaciones**

**Ilustración 19.** Formulario para 'PROCESO/MATERIAL' en 'Añadir una nueva entrada'. ●●●

- **Valores de Economía Circular:** en el caso de seleccionar un proceso/material que haga referencia al consumo de una materia prima, al consumo de energía, al consumo de agua o a la gestión de residuos y se esté incluyendo IEC en la configuración de cálculo, aparecerá un bloque adicional en el formulario que hace referencia a IEC<sup>2</sup> (Ilustración 20):
  - **Materiales:**
    - **% mat. secundario:** el porcentaje de este material que es secundario, véase, reciclado.
    - **% mat. renovable:** el porcentaje de este material que es renovable.
  - **Energía:**
    - **% energía renovable:** el porcentaje de energía renovable del mix de la comercializadora contratada por la organización que podrá ser

consultado en fuentes oficiales como la CNMC (enlace directo desde la propia herramienta).

- **Agua:**
  - Salida de agua (m<sup>3</sup>): cantidad de agua vertida a un medio natural en m<sup>3</sup>.
  - El agua que se vierte tiene una calidad adecuada, (conforme a la ley): sí o no.
- **Gestión de residuos:**
  - Valorización de material interno.
  - Valorización de material externo.
  - Eliminación.
  - Valorización energética.
  - Incineración sin valoración energética.

Añadir una nueva entrada

✕

CREAR PROCESO/MATERIAL		CREAR ESTRUCTURA	
<b>Información del registro</b>		<b>Valores de Economía Circular</b>	
Estructura precedente*	Sin asignar estructura	<b>Materiales</b>	
Familia*	Materiales	% mat. secundario	0 %
Subfamilia*	Madera	% mat. renovable	0 %
Nombre*	Tablero de partículas		
<b>Dato de entrada</b>			
Cantidad*			
Unidad*	kg		
<b>Observaciones</b>			

**Ilustración 20.** Formulario para 'PROCESO/MATERIAL' en 'Añadir una nueva entrada' en un proyecto de organización. ●●●



Añadir una nueva entrada

X

CREAR PROCESO/MATERIAL

CREAR ESTRUCTURA

Información del registro

Estructura precedente\*

Sin asignar estructura

Familia\*

Seleccionar...

Subfamilia\*

Seleccionar...

Nombre\*

Seleccionar...

Dato de entrada

Cantidad\*

Unidad\*

Seleccionar...

Observaciones

Ilustración 21. Formulario para 'PIEZA' en 'Añadir una nueva entrada'. ●●

## PIEZA

Registro de una pieza (o varias unidades) que sirve para clasificar las piezas/procesos o para multiplicar el registro del dato de entrada por una cantidad de unidades concreta. Es una funcionalidad útil a la hora de visualizar los resultados sobre todo en el caso de los ACV y las HAC (Ilustración 21).

- **Información de la pieza**
  - **Pieza padre\*:** pieza en la cual añadir la pieza. La unidad de piezas serán multiplicadas en función de la pieza en la que se añada.
  - **Nombre\*:** nombre visible para la pieza creada.
- **Dato de entrada**
  - **Cantidad\*:** unidades de piezas. Estas unidades multiplicarán cualquier pieza o proceso/material incluido en sí. Actualmente, los datos de entrada únicamente pueden añadirse con las unidades marcadas por la BBDD que contiene la herramienta. Además, el campo de cantidad soporta una cantidad de cifras concreta:
    - Magnitudes de 'Entrada de datos' 'Pieza': cantidad superior a 0,01 unidades e inferior a 9.999.999.999 unidades.
- **Observaciones:** apartado de observaciones exclusivo para el dato de entrada añadido que se podrá consultar desde la tabla de datos visible en la página de navegación principal de 'Entrada de datos'.

### 3.3.4 Añadir un producto

En el caso de estar cumplimentando la información sobre un proyecto de organización con la configuración de cálculo de IEC será visible el apartado de 'Producto' (Ilustración 22).

Ilustración 22. Pantalla del apartado de 'Producto' en un proyecto de organización (HAC+HCC+IEC). ●

Para añadir un producto pulsar el botón mostrado en la Ilustración 23 con el que se navegará al formulario de la Ilustración 24.

**+ AÑADIR PRODUCTO**

Ilustración 23. Botón 'AÑADIR PRODUCTO'.

Ilustración 24. Pantalla del formulario 'Añadir un nuevo producto'. ●

- Información del producto:
  - **Producto\***: nombre del producto.
  - **Dato de entrada\***: valor en toneladas de la entrada del producto. El campo de cantidad soporta una cantidad de cifras concreta:



- Magnitudes de producto: unidad de masa superior a 1 g e inferior a 9.999.999.999 de toneladas.
- **Nº productos/año\***: número de productos al año.
- **Potencial de recuperación\***: valor porcentual asociado al potencial del producto para integrarse nuevamente en la economía.
- **Facturación anual del producto\***: facturación en euros sobre el producto.
- **Valores de gestión de residuos**: valores de gestión del producto en unidades de porcentaje. La suma de los valores introducidos debe sumar 100.
  - Valorización de material interno.
  - Valorización de material externo.
  - Eliminación.
  - Valorización energética.
  - Incineración sin valoración energética.
- **Observaciones**: observaciones sobre el producto.

## 3.4 Visualización de resultados

### 3.4.1 Enfoque de producto

#### ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) ●

Una vez introducidos todos los datos de entrada los resultados del análisis de ciclo de vida se mostrarán en la tabla por etapa y por dato de actividad introducido con los subtotales y los factores de caracterización para cada pieza o proceso/material (Ilustración 25).

- **Categoría de impacto:** desplegable donde se selecciona la categoría de impacto para mostrar los resultados en la tabla
- **Dato de entrada:** dato de entrada incluido para cada proceso/material en el proyecto.
- **Factor de caracterización:** factor de caracterización que representa el impacto por unidad de material/proceso que se incluye en el proyecto.
- **Impacto ambiental absoluto:** impacto ambiental absoluto de cada proceso/material con los subtotales de cada pieza (de haberlas) y de cada alcance.

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Factor de caracterización	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)
Obtención y consumo de materiales y componentes			-	-	7.48E-1
Transporte de materiales y componentes a fábrica			-	-	
Producción en fábrica. Consumo de electricidad			-	-	
Producción en fábrica. Uso de combustibles y aspectos directos			-	-	
Producción en fábrica. Gestión de residuos externa			-	-	
Distribución			-	-	3.79E-3
Uso			-	-	5.38E-1
Fin de vida			-	-	
<b>Total</b>					<b>1.27E0</b>

Ilustración 25. Pantalla de resultados del análisis de ciclo de vida.

#### RESULTADOS HUELLA DE CARBONO S\ ISO-14067 ●

En la pestaña de 'Resultados de huella de carbono s\ ISO 14067' se muestran las emisiones de GEI en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente asociadas a cada etapa, clasificadas según la "ISO 14067:2018 Gases de efecto invernadero – Huella de carbono de producto – Requisitos y directrices para cuantificación" (véase Ilustración 26):

- Emisiones de GEI totales
- Emisiones de GEI fósiles
- Emisiones biogénicas de GEI
- Emisiones de GEI resultantes de CUS

Entrada de datos    Análisis de Ciclo de Vida    **Resultados huella de carbono s\ ISO-14067**

Notación: Científica    [OBSERVACIONES](#)    [EXPORTAR](#)    [EXPANDIR](#)

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Emissiones de GEI totales (t CO <sub>2</sub> e)	Emissiones netas de GEI fósiles (t CO <sub>2</sub> e)	Emissiones biogénicas de GEI (t CO <sub>2</sub> e)	Emissiones de GEI resultantes de CUS (t CO <sub>2</sub> e)
Obtención y consumo de materiales y componentes			7.40E-1	7.38E-1	1.31E-3	9.13E-4
Transporte de materiales y componentes a fábrica						
Producción en fábrica. Consumo de electricidad						
Producción en fábrica. Uso de combustibles y aspectos directos						
Producción en fábrica. Gestión de residuos externa						
Distribución			3.79E-3	3.79E-3	7.82E-6	3.53E-5
Uso			5.30E-1	5.27E-1	1.29E-3	1.48E-3
Fin de vida						
<b>Total</b>			<b>1.27E0</b>	<b>1.27E0</b>	<b>2.62E-3</b>	<b>2.43E-3</b>

Ilustración 26. Pantalla de resultados huella de carbono de producto s\ ISO 14067.

### 3.4.2 Enfoque de organización

#### RESULTADOS HUELLA AMBIENTAL

Una vez introducidos los datos de actividad en 'Entrada de datos' los resultados de huella ambiental corporativa se mostrarán en la tabla incluyendo el impacto por cada proceso/material incluidos con los subtotales por alcances y con el impacto absoluto y relativizado (Ilustración 27).

Entrada de datos    **Resultados huella ambiental**    Resultados economía circular (detalle)    Resultados economía circular (indicadores)    Resultados huella de carbono s\ ISO-14064    Resultados huella de carbono s\ MITECO

Categoría de impacto: Cambio climático    1 CO<sub>2</sub>e    Notación: Científica    [OBSERVACIONES](#)    [EXPORTAR](#)    [EXPANDIR](#)

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Factor de caracterización	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Impacto ambiental relativizado (t CO <sub>2</sub> e/K)
Alcance indirecto aguas arriba			-	-	8.57E1	5.71E-4
Alcance indirecto energía			-	-	8.83E1	5.88E-4
Alcance directo			-	-	1.26E1	8.29E-5
Alcance indirecto aguas abajo			-	-	0	0
<b>Total</b>					<b>1.87E2</b>	<b>1.24E-3</b>

Ilustración 27. Pantalla de resultados de huella ambiental corporativa.

- **Categoría de impacto:** desplegable donde se selecciona la categoría de impacto para mostrar los resultados en la tabla.
- **Dato de entrada:** dato de entrada incluido para cada proceso/material en el proyecto.
- **Factor de caracterización:** factor de caracterización que representa el impacto por unidad de material/proceso que se incluye en el proyecto.
- **Impacto ambiental absoluto:** impacto ambiental absoluto de cada proceso/material con los subtotales de cada pieza (de haberlas) y de cada alcance.
- **Impacto ambiental relativizado:** en esta columna se empleará la unidad de relativización definida en la creación del proyecto para mostrar el valor del impacto ambiental relativizado.



## RESULTADOS ECONOMÍA CIRCULAR (DETALLE) ●

Se trata de una pestaña en el que se muestra la información referente a economía circular de cada entrada proceso/material introducida en el proyecto. Las entradas se muestran agrupadas por los alcances (Ilustración 28).

Entrada de datos	Resultados huella ambiental	Resultados economía circular (detalle)	Resultados economía circular (indicadores)	Resultados huella de carbono s\ ISO-14064	Resultados huella de carbono s\ MITECO				
Notación: Científica									
<div>OBSERVACIONESEXPORTARCOLAPSAR</div>									
Nombre	Dato de entrada	Unidad	Entradas					Valorizaci... material interna (%)	Valoriz... ma extern
			Mater... (t)	% mat. secunda...	% mat. renova...	Ener... (GJ)	% energía renova...		
Alcance indirecto aguas arriba									
MMPP	1	unidad	-	-	-	-	-	-	-
Aluminio aleado	12000	kg	1.20E1	25 %	0 %	N/A	N/A	N/A	
Transporte MMPP			1	unidad	-	-	-	-	-
Transporte de carga en camión pesado (OBSOLETO)	555	unidades	N/A	0 %	0 %	N/A	0 %	N/A	
Transporte de pasajeros en camión articulado (más de 33 t) B30 (entrada km)	156	km	5.49E-2	0 %	0 %	2.14E0	0 %	N/A	
Alcance indirecto energía									
Alcance directo									

Ilustración 28. Pantalla de resultados economía circular (detalle).

## RESULTADOS ECONOMÍA CIRCULAR (INDICADORES) ●

En la hoja de 'Resultados economía circular (indicadores)' se muestra el cuadro de mando de indicadores de economía circular.

- Cuadro de mando:
  - **Indicador:** nombre del indicador de economía circular.
  - **Descripción:** descripción del indicador de economía circular representado.
  - **Resultado:** resultado del cálculo del indicador.
  - **Unidad:** unidad en la que se representa el resultado.
  - **Resultado relativizado:** se muestra el resultado del indicador relativizado respecto a la unidad definida en la creación del proyecto.
  - **Objetivo:** mediante iconos se muestra la tendencia deseada alineada con la ética de la economía circular.
  - **Cálculo:** se indica la fórmula que se sigue en el cálculo de cada indicador.

- **Mostrar indicadores adicionales:** mediante este botón se visualiza una tabla de indicadores en la parte inferior de la ventana, siguiendo la misma estructura de tabla que la de los indicadores de cabecera.
- **Diagrama de Sankey:** se muestra un diagrama de Sankey de imagen fija en el que se describen los distintos flujos de indicadores calculados en el estudio de IEC (Ilustración 30).
- **Leyenda:** se definen los iconos descritos en la columna 'Objetivo'.

Entrada de datos	Resultados huella ambiental	Resultados economía circular (detalle)	<b>Resultados economía circular (indicadores)</b>	Resultados huella de carbono s\ ISO-14064	Resultados huella de carbono s\ MITECO
------------------	-----------------------------	--	---	---	--

Notación: Científica	EXPORTAR	MOSTRAR INDICADORES ADICIONALES	DIAGRAMA DE SANKEY	LEYENDA
----------------------	----------	---------------------------------	--------------------	---------

Indicador	Descripción	Resultado	Ud.	Resultado relativizado	Ud.	Objetivo	Cálculo	ID
<b>Indicadores de cabecera</b>								
Productividad material	Representa la dependencia de la empresa respecto al consumo de materiales primarios lineales	1.66E4	€/t	N/A	N/A	▲	Unidad representativa / A	-
Entradas circulares	% de material reciclado y renovable respecto al total de material de entrada	24.89	%	N/A	N/A	▲	H / N	P
Salidas circulares	% de material que se valoriza respecto a la generación total de residuos	0	%	N/A	N/A	▲	$O / (\tilde{N} + O)$	Q
Índice de circularidad	Media ponderada entre el % de entradas circulares y el % de salidas circulares	0	%	N/A	N/A	▲	$(P + Q) / N + \tilde{N} + O$	K
Generación de residuos	% de residuos generados respecto al total de material de entrada	0	%	N/A	N/A	▼	$(\tilde{N} + O) / N$	-
% de entrada de energía renovable	% de energía renovable consumida respecto al total del consumo energético	0	%	N/A	N/A	▲	ER / Etot	-
Salida de agua circular	% de la circularidad total de todas las salidas de agua	0	%	N/A	N/A	▲	AC / AV	-

Ilustración 29. Pantalla de resultados economía circular (indicadores).



Ilustración 30. Diagrama de Sankey.

## RESULTADOS HUELLA DE CARBONO S\ ISO-14064

En la pestaña de 'Resultados huella de carbono s\ ISO-14064' se muestra una tabla que clasifica las emisiones alineadas con la "UNE-EN ISO 14064-1:2019 Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero" (Ilustración 31).

Entrada de datos   Resultados huella ambiental   Resultados economía circular (detalle)   Resultados economía circular (indicadores) <b>Resultados huella de carbono s\ ISO-14064</b> Resultados huella de carbono s\ MITECO									
Notación: Científica   +   EXPORTAR									
Nombre	Total	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CH <sub>4</sub>	Emisiones de N <sub>2</sub> O	Emisiones de SF <sub>6</sub>	Emisiones de gases fluorados	Emisiones de CO <sub>2</sub> biogénico	Absorciones de CO <sub>2</sub>	
<b>Categoría 1. Emisiones y remociones directas de GEI en toneladas CO<sub>2</sub>e</b>	1.24E1	6.93E-1	1.71E-4	7.89E-3	0	1.17E1	4.22E-2	0	
1.1. Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.2. Emisiones directas provenientes de la combustión móvil	7.43E-1	6.93E-1	1.71E-4	7.89E-3	0	0	4.22E-2	0	
1.3. Emisiones fugitivas directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos	1.17E1	0	0	0	0	1.17E1	0	0	
1.4. Procesos directos de emisiones y remociones que surgen de procesos industriales	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.5. Emisiones y remociones directas provenientes del uso de suelo, cambios en el uso de suelo y silvicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Subtotal emisiones indirectas en toneladas de CO<sub>2</sub>e</b>	1.75E2	0	0	0	0	0	7.51E-1	0	
Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	2.98E1						2.16E-1		
Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por la transportación	2.14E0						4.79E-4		
Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización	1.43E2						5.39E-1		
Categoría 5. Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de los productos de la organización	0						0		
Categoría 6. Emisiones indirectas de GEI de otras fuentes	0						0		

Ilustración 31. Pantalla de 'Resultados huella de carbono s\ ISO 14064'.

En la tabla se representan categorizadas las emisiones directas e indirectas. La categoría 1 hace referencia a las emisiones directas y se clasifican según las fuentes, las categorías 2, 4, 5 y 6 hacen referencia a las emisiones de GEI indirectas.

En el caso de las emisiones directas se representan desglosadas por GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, fluorados, biogénico y absorciones) en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

En el caso de las emisiones indirectas se diferencian las emisiones de GEI totales y las emisiones de GEI de origen biogénico.

Con respecto a esta hoja de resultados será de gran importancia completar debidamente la 'Entrada de datos' incluyendo los procesos/materiales en el alcance que les corresponde y empleando el proceso/material indicado en cada uno de los casos.

## RESULTADOS HUELLA DE CARBONO S\ MITECO

En la hoja de 'Resultados huella de carbono s\ MITECO' se representan las emisiones del alcance directo y del alcance indirecto energía alineados con la herramienta de MITECO (Ilustración 32). En este caso no se tienen en cuenta las emisiones indirectas.

Entrada de datos			
Resultados huella ambiental			
Resultados economía circular (detalle)			
Resultados economía circular (indicadores)			
Resultados huella de carbono s\ ISO-14064			
Resultados huella de carbono s\ MITECO			
Impacto (t CO <sub>2</sub> e)			Notación: Científica
Alcance 1	Instalaciones fijas		0
	Desplazamiento de vehículos		7.43E-1
	Refrigeración/climatización		1.17E1
Alcance 1 total			1.24E1
Alcance 2	Electricidad		2.96E1
Alcance 2 total			2.96E1
1 + 2			4.20E1

Ilustración 32. Pantalla de 'Resultados huella de carbono s\ MITECO'.


## 3.5 Papelera de proyectos

Para acceder a la papelera de proyectos se debe pulsar sobre el botón correspondiente (Ilustración 33).


**PAPELERA DE PROYECTOS**

Ilustración 33. Botón 'Papelera de proyectos'.

En la papelera de proyectos se encuentran todos los proyectos de la empresa dados de baja y se muestran tal y como se muestra en la Ilustración 34.



Economía Circular Herramienta Web

 Eduardo Gómez
 ES | EN | EU

Papelera de proyectos

← VOLVER

RESTAURAR

ELIMINAR DEFINITIVAMENTE

Buscar...

<input type="checkbox"/>	Nombre	Descripción	Opciones de cálculo	Enfoque de estudio	Ámbito	Año
<input type="checkbox"/>	HAC HCC Project 2019	-	HAC HCC	Nivel organización	País Vasco	2022
<input type="checkbox"/>	HAC IEC HCC Proyecto 2021	Estudio de circularidad Proyecto 2021	HAC IEC HCC	Nivel organización	País Vasco	2021
<input type="checkbox"/>	HAC Proyecto 2020	Estudio de circularidad Proyecto 2020	HAC	Nivel organización	País Vasco	2020
<input type="checkbox"/>	Digital Transformation	-	HAC IEC	Nivel organización	País Vasco	2016

2022 IHOBÉ - PKF ATTEST

v0.3

Ilustración 34. Pantalla de 'Papelera de proyectos'.

En este apartado, el usuario puede ejecutar las siguientes acciones:



Restaurar proyectos



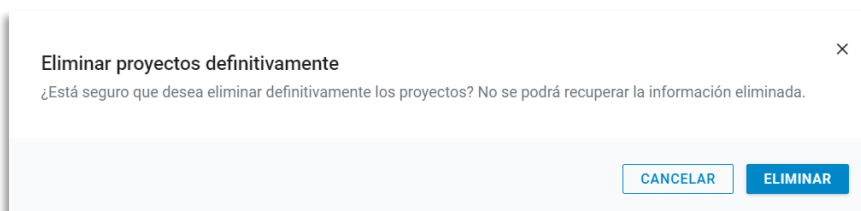
Eliminar proyectos definitivamente



### 3.5.1 Eliminar proyectos definitivamente

Para eliminar un proyecto, el usuario debe pulsar sobre el botón de la papelera de la fila del proyecto deseado del listado. También se permite eliminar múltiples proyectos seleccionando, mediante las casillas del listado, los proyectos deseados y después pulsando el botón que se habilita encima del listado.

El usuario siempre debe confirmar la acción (véase Ilustración 35).



**Ilustración 35.** Confirmación para eliminar proyecto definitivamente.

## 4 CASOS PRÁCTICOS

### 4.1 Enfoque de producto: botella de refresco

Determinación del perfil ambiental de una botella de refresco de 1,5L mediante el análisis de ciclo de vida y la huella de carbono de producto. Estudio de cuna a puerta teniendo en cuenta los datos de actividad ficticios estimados que se muestran en la Figura 2.

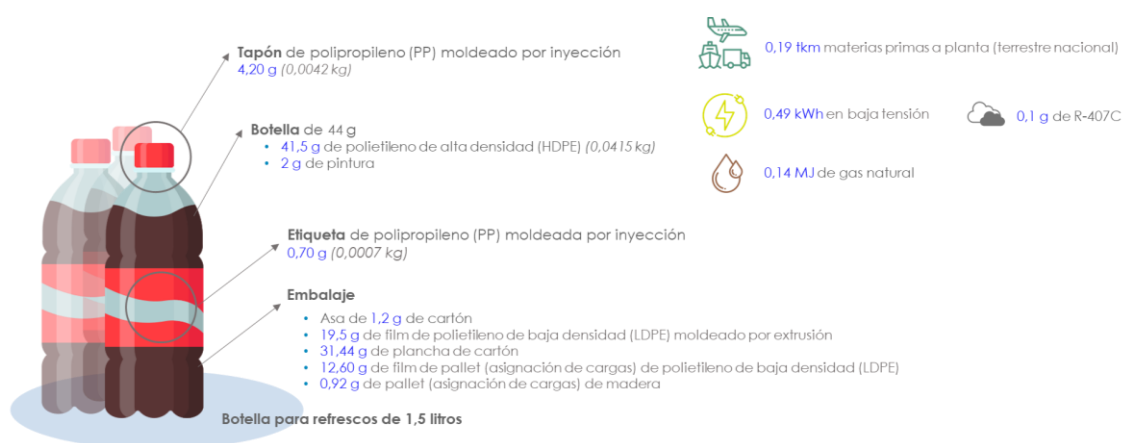


Figura 2. Caso práctico ficticio para el estudio del perfil ambiental de una botella de refresco de 1,5 L.

#### 4.1.1 Ilustraciones del caso práctico resuelto:

Botella Refresco 1,5 L ●●●

← VOLVER CONFIGURACIÓN

Entrada de datos | Análisis de Ciclo de Vida | Resultados huella de carbono s\ ISO-14067

Categoría de impacto: Cambio climático t CO<sub>2</sub>e

Notación: Científica

OBSERVACIONES EXPORTAR COLAPSAR

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)
Tapón	1	unidad	-
Polipropileno	0,0042	kg	8,56E-6
Moldeo por inyección	0,0042	kg	3,84E-6
Etiqueta	1	unidad	-
Polipropileno	0,0007	kg	1,43E-6
Moldeo por inyección	0,0007	kg	6,40E-7
Botella	1	unidad	-
Polietileno de alta densidad (HDPE)	0,0415	kg	8,33E-5
Pintura	0,002	kg	1,05E-5
<b>Total</b>			<b>1,08E-4</b>

Ilustración 36. Caso práctico botella: 'Obtención y consumo de materiales y componentes'.

**Botella Refresco 1,5 l** ← VOLVER MODIFICAR MOVER A PAPELERA

Entrada de datos | Análisis de Ciclo de Vida | Resultados huella de carbono s\ ISO-14067

Categoría de impacto: Cambio climático | 1 CO<sub>2</sub>e

Notación: Científica | OBSERVACIONES EXPORTAR + AÑADIR ENTRADA COLAPSAR

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)
Transporte MMPP	1	unidad	-
Camión 16 - 32 ton EURO 5	0,19	tkm	3.07E-5
<b>Total</b>			<b>3.07E-5</b>

Ilustración 37. Caso práctico botella: 'Transporte de materiales y componentes a fábrica'.

**Refresco 1,5 l** ← VOLVER MODIFICAR MOVER A PAPELERA

Entrada de datos | Análisis de Ciclo de Vida | Resultados huella de carbono s\ ISO-14067

Categoría de impacto: Cambio climático | 1 CO<sub>2</sub>e

Notación: Científica | OBSERVACIONES EXPORTAR + AÑADIR ENTRADA COLAPSAR

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)
Consumo eléctrico	1	unidad	-
Electricidad en Baja tensión	0,49	kWh	2.20E-4
<b>Total</b>			<b>2.20E-4</b>

Ilustración 38. Caso práctico botella: 'Producción en fábrica. Consumo de electricidad'.

**Botella Refresco 1,5 l** ← VOLVER MODIFICAR MOVER A PAPELERA

Entrada de datos | Análisis de Ciclo de Vida | Resultados huella de carbono s\ ISO-14067

Categoría de impacto: Cambio climático | 1 CO<sub>2</sub>e

Notación: Científica | OBSERVACIONES EXPORTAR + AÑADIR ENTRADA COLAPSAR

Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)
Gas natural	1	unidad	-
Caldera de gas natural Industrial	0,14	Nm³	2.99E-7
Emissiones fugitivas	1	unidad	-
R-407C	0,0001	kg	1.62E-4
<b>Total</b>			<b>1.63E-4</b>

Ilustración 39. Caso práctico botella: 'Producción en fábrica. Uso de combustibles y aspectos directos'.



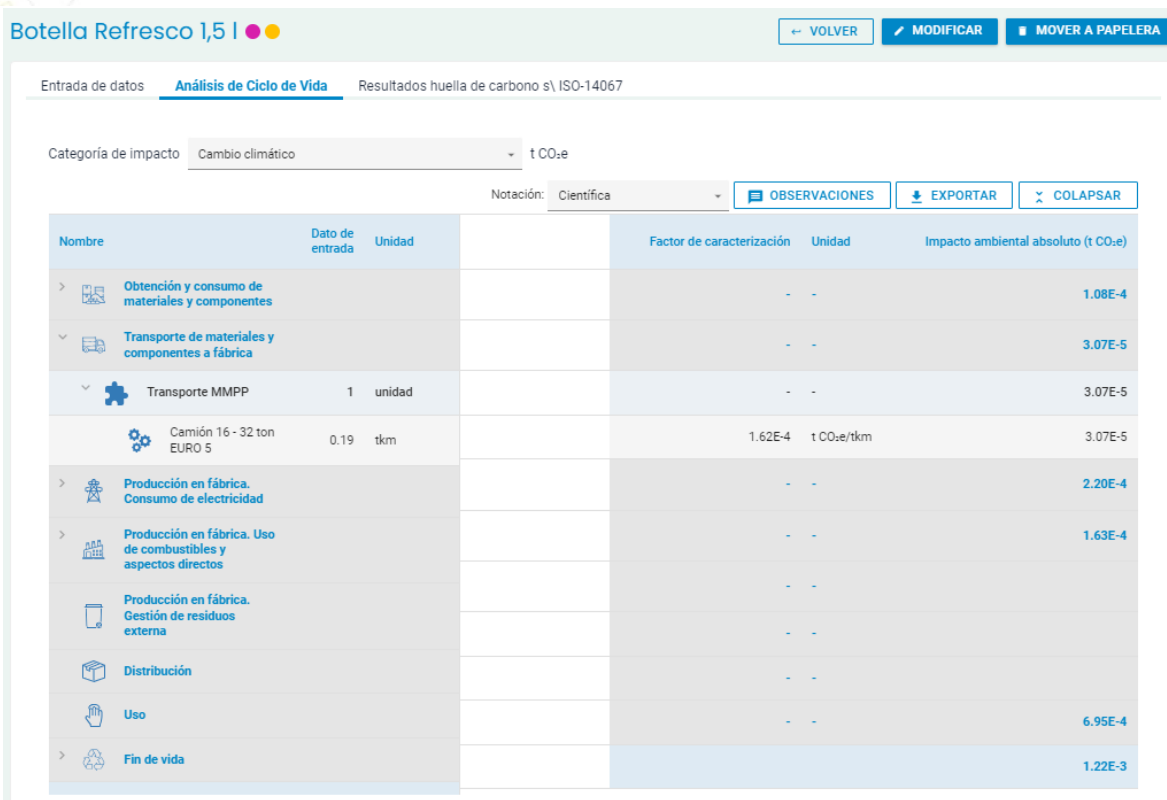


Ilustración 40. Caso práctico botella: Resultados 'Análisis de ciclo de vida'.



Ilustración 41. Caso práctico botella: 'Resultados huella de carbono de producto s\ ISO-14067'.

## 4.2 Enfoque de organización: KUTXASA

Determinación del desempeño ambiental de la empresa ficticia KUTXASA, una empresa ubicada en la CAPV que se dedica a la producción y distribución de cajas de cartón. Para evaluar el desempeño y medir para mejorar se determinarán la huella ambiental corporativa, la huella de carbono corporativa y los indicadores de economía circular siguiendo los datos del ejercicio 2021 mostrados en la Figura 3.



Figura 3. Caso práctico ficticio, datos de 2021 de la organización KUTXASA.

### 4.2.1 Ilustraciones del caso práctico resuelto:

Entrada de datos															
Resultados huella ambiental    Resultados economía circular (detalle)    Resultados economía circular (indicadores)    Resultados huella de carbono s/ ISO-14064    Resultados huella de carbono s/ MITECO															
Categoría de impacto: Cambio climático    1 CO <sub>2</sub> e															
Notación: Científica    OBSERVACIONES    EXPORTAR    MOSTRAR COLUMNAS ADICIONALES    AÑADIR ENTRADA    COLAPSAR															
Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Entradas			Salidas								
				% mat. secundario	% mat. renovable	% energía renovable	Salida de agua (m³)	El agua que se vierte tiene una calidad adecuada, (conforme a la ley)	Valorización material interna (%)	Valorización material externa (%)	Eliminación (%)	Valorización energética (%)	Incorporación sin valorización energética (%)		
Movilidad trabajadores/as	1	unidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / -
Transporte de pasajeros en turismo medio Gasolina (entrada km)	200	km	6.46E-2	0 %	5 %	5 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	+ / -
Transporte de pasajeros en turismo medio Gasolina A y B (entrada km)	150	km	4.21E-2	0 %	5 %	5 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	+ / -
Materiales	23.000	unidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / -
Cartón	3.995	kg	8.34E1	100 %	100 %		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	+ / -
Caucho sintético	0,005	kg	2.95E-1	0 %	0 %		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	+ / -
Otros transportes	1	unidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / -
<b>Total</b>			<b>8.38E1</b>												

Ilustración 42. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance indirecto aguas arriba'.

Entrada de datos	Resultados huella ambiental	Resultados economía circular (detalle)	Resultados economía circular (indicadores)	Resultados huella de carbono s/ ISO-14064	Resultados huella de carbono s/ MITECO
Productos	Categoría de impacto	Cambio climático	1 CO <sub>2</sub> e	Notación: Científica	OBSERVACIONESEXPORTARMOSTRAR COLUMNAS ADICIONALES+ AÑADIR ENTRADA
Alcance indirecto aguas arriba	Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Entradas % mat. secundario% mat. renovable% energía renovable
Alcance indirecto energía	Electricidad en Baja tensión	50.000	kWh	2.24E1	N/A
Alcance directo	Total			2.24E1	43 %
Alcance indirecto aguas abajo					

Ilustración 43. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance indirecto energía'.

Entrada de datos	Resultados huella ambiental	Resultados economía circular (detalle)	Resultados economía circular (indicadores)	Resultados huella de carbono s/ ISO-14064	Resultados huella de carbono s/ MITECO
Productos	Categoría de impacto	Cambio climático	1 CO <sub>2</sub> e	Notación: Científica	OBSERVACIONESEXPORTARMOSTRAR COLUMNAS ADICIONALES+ AÑADIR ENTRADA
Alcance indirecto aguas arriba	Nombre	Dato de entrada	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t CO <sub>2</sub> e)	Entradas % mat. secundario% mat. renovable% energía renovable
Alcance indirecto energía	Consumos	1	unidad	-	Salidas El agua que se vierte tiene una calidad adecuada, (conforme a la ley)
Alcance directo	Caldera de gas natural industrial	0,14	MJ	9.96E-6	Valorización material interna (%)
Alcance indirecto aguas abajo	Agua no corriente	3,4	m³	N/A	Valorización material externa (%)
	Emissiones fugitivas	1	unidad	-	Eliminación (%)
	R-407C	0,1	kg	1.62E-1	Valorización energética (%)
	HFC-134a	9	kg	1.17E1	Incineración sin valorización energética (%)
	Total			1.19E1	

Ilustración 44. Caso práctico KUTXASA: 'Entrada de datos' apartado 'Alcance directo'.

Entrada de datos	Resultados huella ambiental	Resultados economía circular (detalle)	Resultados economía circular (indicadores)	Resultados huella de carbono s/ ISO-14064	Resultados huella de carbono s/ MITECO	
Categoría de impacto		Cambio climático	+ t COe			
				Notación: Científica	<div>OBSERVACIONES</div> <div>EXPORTAR</div> <div>COLAPSAR</div>	
Nombre	Dato de entrada	Unidad	Factor de caracterización	Unidad	Impacto ambiental absoluto (t COe)	Impacto ambiental relativizado (t COe/personas)
<div>Alcance indirecto aguas arriba</div>			-	-	8.38E1	5.59E-1
<div>Movilidad trabajadores/as</div>	1	unidad	-	-	1.07E-1	7.11E-4
<div>Materiales</div>	23000	unidades	-	-	8.37E1	5.58E-1
<div>Cartón</div>	3.995	kg	9.08E-4	t COe/kg	8.34E1	5.56E-1
<div>Caucho sintético</div>	0.005	kg	2.57E-3	t COe/kg	2.95E-1	1.97E-3
<div>Otros transportes</div>	1	unidad	-	-	0	0
<div>Alcance indirecto energía</div>			-	-	2.24E1	1.49E-1
<div>Alcance directo</div>			-	-	1.19E1	7.91E-2
<div>Alcance indirecto aguas abajo</div>			-	-	7.43E-1	4.95E-3
<div>Total</div>					1.19E2	7.92E-1












Ilustración 45. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella ambiental'.

Entrada de datos		Resultados huella ambiental		Resultados economía circular (detalle)		Resultados economía circular (indicadores)		Resultados huella de carbono s/ ISO-14064		Resultados huella de carbono s/ MITECO		
<div>Notación: Científica</div> <div><div>OBSERVACIONES</div><div>EXPORTAR</div><div>COLAPSAR</div></div>												
			Entradas					Salidas				
Nombre	Dato de entrada	Unidad	Material (t)	% mat. secundario	% mat. renovable	Energía (GJ)	% energía renovable	Valorización material interna (%)	Valorización material externa (%)	Eliminación (%)	Valorización energética (%)	Incineración sin valorización energética (%)
<div><div></div><div>Alcance indirecto aguas arriba</div></div>												
<div><div></div><div>Movilidad trabajadores/as</div></div>	1	unidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<div><div></div><div>Materiales</div></div>	23000	unidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<div><div></div><div>Cartón</div></div>	3.995	kg	9.19E1	100 %	100 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<div><div></div><div>Caucho sintético</div></div>	0.005	kg	1.15E-1	0 %	0 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<div><div></div><div>Otros transportes</div></div>	1	unidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<div><div></div><div>Alcance indirecto energía</div></div>												
<div><div></div><div>Alcance directo</div></div>												

Ilustración 46. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados economía circular (detalle)'.



Entrada de datos Resultados huella ambiental Resultados economía circular (detalle) **Resultados economía circular (indicadores)** Resultados huella de carbono s\ ISO-14064 Resultados huella de carbono s\ MITECO

		Notación: Científica		 EXPORTAR		 MOSTRAR INDICADORES ADICIONALES		 DIAGRAMA DE SANKEY		 LEYENDA	
Indicador	Descripción	Resultado	Ud.	Resultado relativizado	Ud.	Objetivo		Cálculo		ID	
Indicadores de cabecera											
Productividad material	Representa la dependencia de la empresa respecto al consumo de materiales primarios lineales	-1.63E3	€/t	N/A	N/A			Unidad representativa / A		-	
Entradas circulares	% de material reciclado y renovable respecto al total de material de entrada	199.71	%	N/A	N/A			H / N		P	
Salidas circulares	% de material que se valoriza respecto a la generación total de residuos	90.00	%	N/A	N/A			O / (N + O)		Q	
Índice de circularidad	Media ponderada entre el % de entradas circulares y el % de salidas circulares	0	%	N/A	N/A			(P + Q) / N + N + O		K	
Generación de residuos	% de residuos generados respecto al total de material de entrada	2299481.03	%	N/A	N/A			(N + O) / N		-	
% de entrada de energía renovable	% de energía renovable consumida respecto al total del consumo energético	0	%	N/A	N/A			ER / E <sub>tot</sub>		-	
Salida de agua circular	% de la circularidad total de todas las salidas de agua	100.00	%	N/A	N/A			AC / AV		-	

## Ilustración 47. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados economía circular (indicadores)'.

Entrada de datos Resultados huella ambiental Resultados economía circular (detalle) Resultados economía circular (indicadores) **Resultados huella de carbono s\ ISO-14064** Resultados huella de carbono s\ MITECO

Notación							Científica	EXPORTAR
Nombre	Total	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CH <sub>4</sub>	Emisiones de N <sub>2</sub> O	Emisiones de SF <sub>6</sub>	Emisiones de gases fluorados	Emisiones de CO <sub>2</sub> biológico	Absorciones de CO <sub>2</sub>
Categoría 1. Emisiones y remociones directas de GEI en toneladas CO <sub>2</sub> e								
1.1. Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria	7.88E-6	7.88E-6	1.96E-8	3.71E-9	0	1.19E1	0	0
1.2. Emisiones directas provenientes de la combustión móvil	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3. Emisiones fugitivas directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos	1.19E1	0	0	0	0	1.19E1	0	0
1.4. Procesos directos de emisiones y remociones que surgen de procesos industriales	0	0	0	0	0	0	0	0
1.5. Emisiones y remociones directas provenientes del uso de suelo, cambios en el uso de suelo y silvicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal emisiones indirectas en toneladas de CO <sub>2</sub> e	1.08E2	0	0	0	0	0	5.92E-1	0
Categoría 2. Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada								
	7.55E0						5.47E-2	
Categoría 3. Emisiones indirectas de GEI causadas por la transportación								
	8.15E-2						3.25E-3	
Categoría 4. Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización								
	9.91E1						5.34E-1	
Categoría 5. Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de los productos de la organización								
	7.43E-1						1.22E-4	
Categoría 6. Emisiones indirectas de GEI de otras fuentes								
	2.84E-2						3.67E-5	
Total	1.19E2	7.88E-6	1.96E-8	3.71E-9	0	1.19E1	5.92E-1	

## Ilustración 48. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella de carbono s\ ISO-14064'.

Entrada de datos Resultados huella ambiental Resultados economía circular (detalle) Resultados economía circular (indicadores) Resultados huella de carbono s\ ISO-14064 **Resultados huella de carbono s\ MITECO**

			Notación:	Científica	-	<a href="#">EXPORTAR</a>
			Impacto (t CO <sub>2</sub> e)			
Alcance 1	Instalaciones fijas					7.88E-6
	Desplazamiento de vehículos					0
	Refrigeración/climatización					1.19E1
Alcance 1 total						1.19E1
Alcance 2	Electricidad					7.50E0
Alcance 2 total						7.50E0
1 + 2						1.94E1

## Ilustración 49. Caso práctico KUTXASA: 'Resultados huella de carbono s\ MITECO'.



## 5 GLOSARIO

---

### 1. Análisis de ciclo de vida:

Metodología que cuantifica los impactos ambientales asociados a los productos/servicios, detectando áreas de mejora a través del estudio del ciclo de vida del producto/servicio.

Fuente: Métodos de huella ambiental de productos y servicios. Análisis de ciclo de vida. Ihobe (2020)

### 2. Inventario de ciclo de vida:

Recopilación y cuantificación de entradas y salidas de un sistema de producto durante su ciclo de vida.

Fuente: ISO 14044:2006 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.

### 3. Base de datos de inventario de ciclo de vida:

Una base de datos de ICV es un sistema destinado a organizar, almacenar y recuperar fácilmente grandes cantidades de conjuntos de datos digitales de ICV. Consiste en una colección organizada de conjuntos de datos de ICV que se ajustan total o parcialmente a un conjunto común de criterios que incluyen la metodología, el formato, la revisión y la nomenclatura. La base de datos permitirá la interconexión de conjuntos de datos individuales para crear modelos de ICV. Los resultados calculados pueden utilizarse con los métodos de evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV) establecidos para el análisis del ciclo de vida (ACV). Las bases de datos se administran utilizando sistemas de gestión de bases de datos, que almacenan el contenido, lo que permite la creación y el mantenimiento de los datos, la búsqueda y otras formas de acceso. En cambio, una biblioteca de conjuntos de datos es una colección de conjuntos de datos que pueden no ajustarse a criterios comunes y que no permiten interconexiones y aplicaciones comunes para fines de ACV o EICV.

Fuente: Principios de Orientación de Shonan (PNUMA, 2011, pág. 86)

### 4. Método de consolidación:

El método de consolidación define las actividades que se recogen en el alcance del análisis: enfoque de control financiero o enfoque de control operacional. En el enfoque de control operacional se incluyen todas las actividades sobre las que la empresa tiene control, en el caso del enfoque de cuota de participación se tienen en cuenta aquellas actividades sobre las que la empresa tiene control financiero.

Fuente: Guía metodológica para la aplicación de la huella ambiental corporativa. Ihobe (2021)

### 5. Material reciclado:

Material que ha sido reprocesado a partir de material recuperado por medio de un proceso de fabricación y convertido en un producto final o un componente para un producto final.

Fuente: *Circular Transition Indicators v3.0 – Metrics for business, by business*. WBCSD

### 6. Material renovable:

Recursos gestionados de manera sostenible (preferiblemente avalado por certificaciones internacionales), en los que su tasa de reposición es mayor que su tasa de extracción.

Fuente: *Circular Transition Indicators v3.0 – Metrics for business, by business*. WBCSD



**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**