



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO



ESCUELA DE
INGENIERÍA
BIOQUÍMICA



XCLAB
Curso Latinoamericano
de Biotecnología
24 al 29 de julio
2016
Valparaíso | Chile

Análisis de Ciclo de Vida

Germán Aroca
Julián Quintero

Escuela de Ingeniería Bioquímica

*Tradición en Bioprocesos
desde 1970*



Valparaíso, 27 de Julio de 2016

Objetivo del Curso de ACV

- Disponer de conocimientos básicos sobre las etapas de desarrollo de ACV.
- Introducción a las herramientas del software SimaPro para determinar el ACV de un biocombustible.

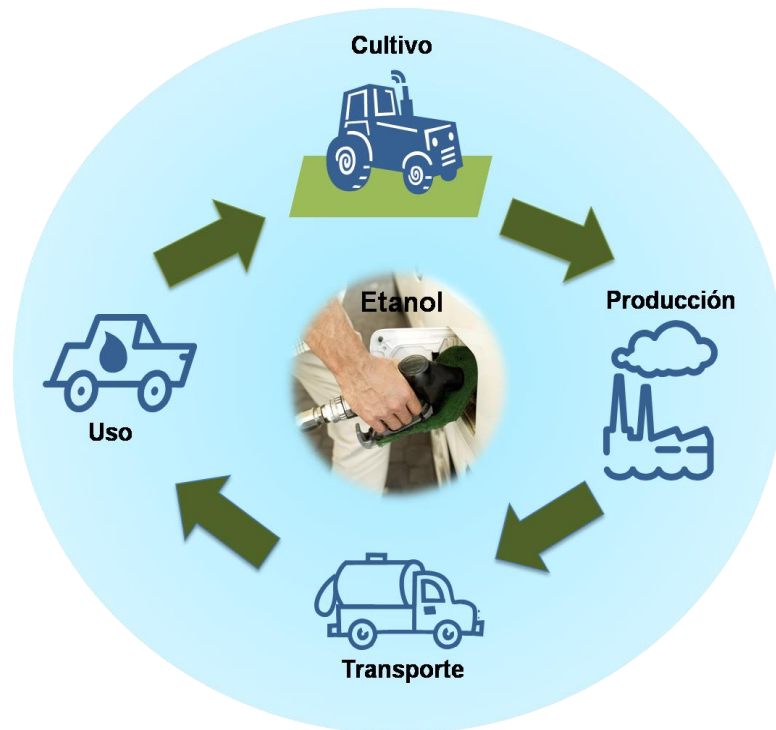
Contenido

- Definición y aplicaciones del ACV
- Tipos de ACV
- Centros de investigación latinoamericanos de ACV
- Etapas de realización de ACV
- Software para ACV

Análisis de Ciclo de Vida

Es una **metodología** que **evalúa** los **impactos ambientales** de un determinado producto o servicio.

Considera todo lo que ocurre **desde la extracción** de las materias primas, **elaboración** y **uso** del producto y **tratamiento** de los residuos.



Aplicaciones del ACV

- Herramienta de toma de decisiones.
- Reducir y optimizar los impactos ambientales de un proceso desde el diseño.
- Análisis comparativo de productos.
- Selección de materiales.
- Marketing de productos (Eco-etiquetado).
- Desarrollo y mejora del producto.
- Cumplimiento con la legislación ambiental.
- Otras.

Ejemplos de Eco- etiquetados

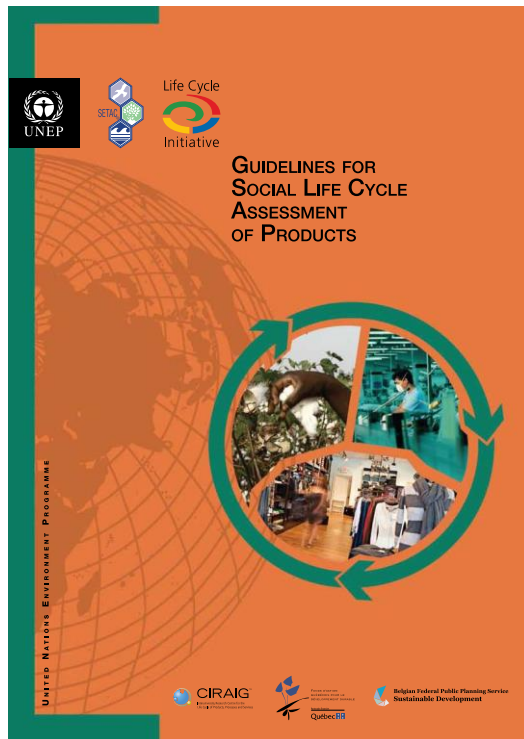


Energía	
Fabricante Modelo	Logo ABC 123
Más eficiente	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
Menos eficiente	
G	
Consumo de energía kWh/año Sobre la base del resultado obtenido en 24 h, en condiciones de ensayo normalizadas	XYZ
El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato y de su localización	
Volumen alimentos frescos l Volumen alimentos congelados l	xyz xyz
Ruido dB(A) re 1 pW	xz
Ficha de información detallada en los folletos del producto	
Norma EN 60456 Directiva 95/12/CE sobre etiquetado de refrigeradores	

Cuando no utilizar ACV

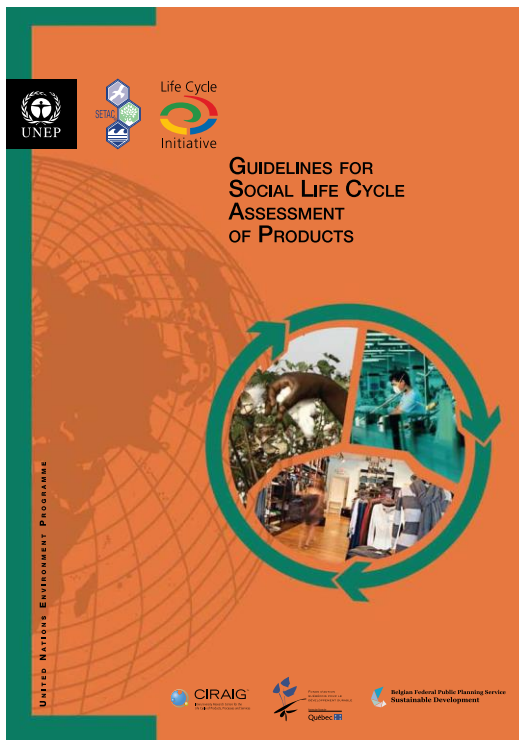
- Para validar los impactos ambientales de una empresa.
 - El ACV sólo se realiza a un producto o servicio bajo condiciones específicas.
- Para responder cuestiones referentes a una sustancia o recurso natural.
- Responder cuestionamientos sociales o económicos.
- Responder cuestionamientos referentes a una localización.
 - Los resultados son específicas para una localidad determinada.

ACV SOCIAL (S-LCA)



- Tiene como objetivo **evaluar los aspectos sociales y socio-económicos de los productos** y sus posibles efectos positivos y negativos a lo largo de su ciclo de vida.
- Los aspectos sociales se refieren a cuestiones como:
 - Condiciones de trabajo y seguridad social
 - Opresión política
 - Puestos de trabajo creados
 - Derecho a afiliarse a sindicatos
 - Otros
- Proporciona información **que insta al diálogo sobre los aspectos sociales y socio-económicos** que permitan mejorar el desempeño de las organizaciones.

ACV SOCIAL (S-LCA)



- El problema con la evaluación de los problemas sociales es que **las cuestiones en juego son muy variados ya menudo difíciles de cuantificar de una manera significativa.** Esto también explica por qué no existe un estándar ISO para estos aspectos.
- Global Reporting Initiative (GRI) está desarrollando listas más o menos estándar de las cuestiones sociales a no perder de vista.

ACV Económico (LCCA)

- Es una compilación y evaluación de todos los costos relacionados con un producto, a lo largo de su ciclo de vida completo.
- **Ha sido cuestionado** por investigadores y no se ha podido lograr su realización, las razones son variadas:
 - Factores importantes de costos como la inversión, gastos generales y de marketing **no son posibles de modelar**, o han sido insuficientemente representados en un modelo de ACV..
 - ACV **no tiene una perspectiva de tiempo**, así que es difícil incluir las tasas de interés al modelo.
 - Los **requisitos de precisión** para el cálculo de los costos y los ingresos son altos.

Centros de Investigación de ACV





European Commission - Joint Research Centre Life Cycle Thinking and Assessment

Institute for the Environment and Sustainability

[European Commission](#) >> [JRC](#) >> [IES](#) >> [LCT](#)

ies

Welcome to Life Cycle website.

Thinking

Assessment

[Home LCT](#) | [Sectors](#) | [Approaches](#) | [Glossary](#) | [News archive](#) | [LCT forum](#) | [Terminology](#) |

Our thinking - life cycle thinking



Life Cycle Thinking (LCT) seeks to identify possible improvements to goods and services in the form of lower environmental impacts and reduced use of resources across all life cycle stages. This begins with raw material extraction and conversion, then manufacture and distribution, through to use and/or

Shortcuts

News

[JRC Reference Report on ILCD Handbook online](#)
[11.05.2012]

[LCTA Characterization](#)



Life Cycle Initiative



Home

Starting Life Cycle Thinking

Our Projects

Life Cycle Networks

Events

About Us



This is the new website of the Life Cycle Initiative. The website is still under construction. The official website can be found [here](#).

International life cycle
partnership for a
sustainable world



Our mission is to
enable the global use
of credible life cycle
knowledge for
product sustainability

The UNEP/SETAC Life Cycle Initiative is celebrating its 10th anniversary during the Rio+20 Summit (June 2012) [Read more...](#)

News: UNEP/SETAC Training Workshop on Global Guidance Principles for LCA Databases (30 June, Bangkok, Thailand) [Read more...](#)

Stakeholder consultation results: UNEP/SETAC Life Cycle Initiative's Accomplishments and Challenges in Phases 1&2 and Expectations for Phase 3 [Read](#)

v1.2

Red Iberoamericana de Ciclo de Vida

Por un mundo sostenible...



- Quiénes Somos
- Objetivos
- Eventos
- Nuestros Proyectos
- Publicaciones
- Se parte de la Iniciativa
- Novedades
- Enlaces

Quiénes Somos

Somos un grupo de organizaciones de diversa índole (universidades, centros tecnológicos, entes de normalización, empresas, asociaciones profesionales, entes gubernamentales, profesionales individuales, estudiantes) que tienen una visión y objetivos comunes.

Nuestra visión es que las decisiones en los gobiernos, negocios y consumidores se basen cada vez más en enfoques de ciclo de vida con la eliminaciones y reducción de impactos ambientales y sociales a lo largo del ciclo de vida.

La Red Iberoamericana de Ciclo de Vida posee un Comité Ejecutivo, formado por puntos focales de la región, que son los individuos que han mantenido una presencia prolongada y significativa en el campo del Análisis de Ciclo de Vida (ACV), con

julio 2012						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					



Associação Brasileira
de Ciclo de Vida

BUSCAR



Quem somos

- › O que é ACV?
- › História da ACV
- › Aplicações
- › Seja sócio da ABCV
- › Newsletter
- › Links
- › Teses e Dissertações
- › Eventos
- › Contato

Quem somos

A Associação Brasileira de Ciclo de Vida – ABCV é uma sociedade civil, de âmbito nacional e sem fins lucrativos. Fundada em 29 de novembro de 2002 que atua junto às empresas e instituições acadêmicas de ensino e pesquisa, órgãos governamentais e sociedade organizada - e tem por finalidade viabilizar a difusão e a consolidação da Gestão do Ciclo de Vida.

Ao longo de sua existência, a entidade promoveu eventos, com destaque para:

- CILCA 2007 – Conferência Internacional sobre Avaliação do Ciclo de Vida (São Paulo, fevereiro/março de 2007);
- I CBGCV – Primeiro Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida (Curitiba, setembro de 2008);
- II CBGCV – Segundo Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida (Florianópolis, novembro de 2010).

Em seu programa de capacitação de recursos humanos a ABCV tem promovido cursos abertos à comunidade e cursos in company. A Associação tem também um programa de acreditação de profissionais da ACV.



Inicio

Programa & Expositores

Ubicación

Registro

Patrocinadores

Red Colombiana ACV

News

▶ Menú principal

- Inicio ▶
- Programa & Expositores ▶
- Ubicación ▶
- Registro ▶
- Patrocinadores ▶
- Red Colombiana ACV** ▶
- News ▶



RED COLOMBIANA DE CICLO DE VIDA

La **Red Colombiana de Ciclo de Vida** tiene como objetivo "Liderar los avances en el desarrollo de investigaciones científicas y aplicadas con enfoque de Ciclo de Vida en Colombia que permitan a entes públicos y privado tomar decisiones acertadas para beneficio de la economía, la comunidad y el medio ambiente".

El Comité Ejecutivo de la Red Colombiana de Ciclo de Vida esta compuesto por:

Entidad representada

Politécnico Jaime Isaza Cadavid

U. Jorge Tadeo

▶ Encuestas

¿Cuál piensa es la principal ventaja del Análisis de Ciclo de Vida?

- Herramienta para Marketing Ambiental
- Comparación de alternativas
- Herramienta para diseño de producto y servicios
- Identificar puntos críticos
- Ecoetiquetado
- Recomendación a consumidores

Votar

Resultados

Red Peruana Ciclo de Vida

Realizar evaluaciones de impacto ambiental
utilizando como herramienta el Análisis de Ciclo de
Vida. Difundir el pensamiento de Ciclo de Vida.

Mi Perfil

→ Acerca del autor

Navegación

→ Hoy

→ Archivos

→ Administración

Calendario

<< julio 2012 >>

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	<u>12</u>	13	14	15
16	17	18	<u>19</u>	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Buscar

19/07/12: Actualización - Seminario Internacional Gestión de Ciclo de Vida en los Negocios y Herramientas de Huella Ambiental

📁 Categoría: General | ✍ Publicado por: iquispe | 💬 Agregar un comentario
🔍 Visto: 38 veces



Seminario Internacional

**Gestión del Ciclo de Vida en los Negocios:
Herramientas de Huella Ambiental y Creación
de Bases de Datos de Análisis de Ciclo de Vida**



[HOME](#) [QUIÉNES SOMOS](#) [MIEMBROS](#) [SÚMATE](#) [PROYECTOS](#) [EVENTOS](#) [NOTICIAS](#) [ENLACES](#) [CONTACTO](#)



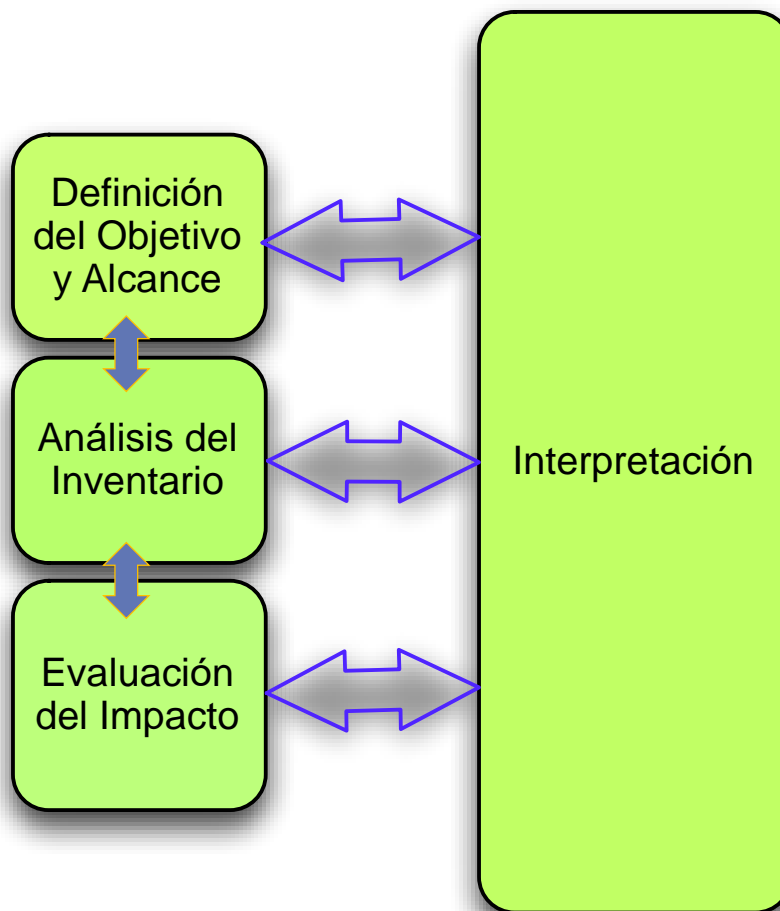
Etapas del ACV



Normas ISO

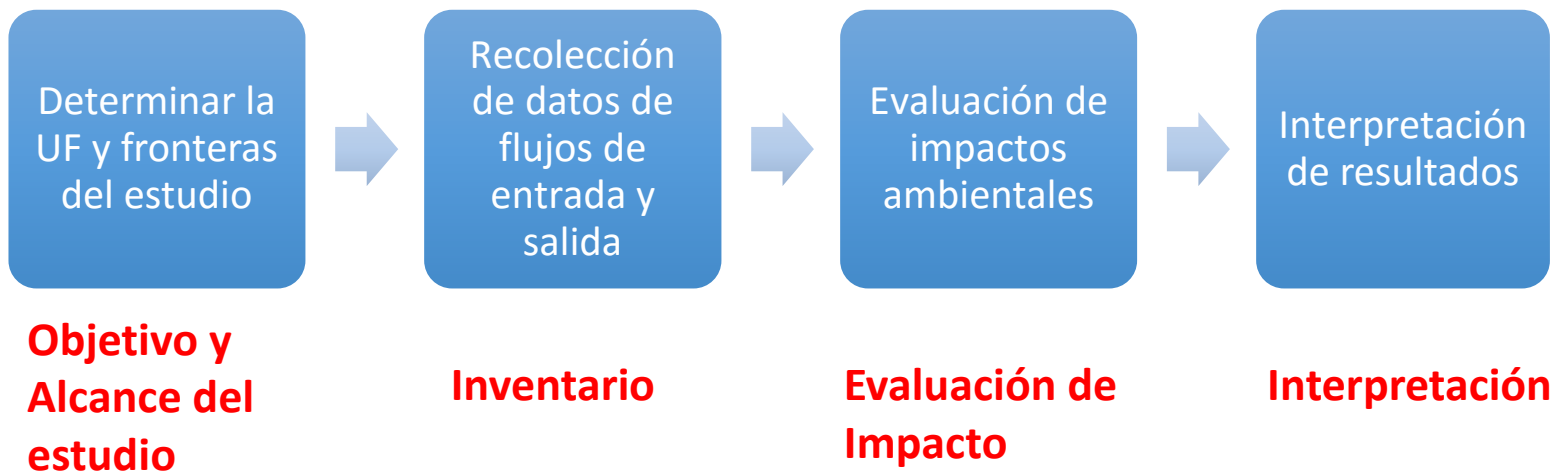
- **Norma ISO 14040** – Conceptos generales de ACV
- Norma ISO 14041 – Objetivo y Alcance
- Norma ISO 14042 – Evaluación de Impacto
- Norma ISO 14043 - Interpretación
- **Norma ISO 14044** – Reemplazó a 41, 42 & 43

Etapas del ciclo de vida



Norma ISO 14040.

Etapas del ACV



Objetivo y Alcance del Estudio



Objetivo y Alcance del estudio

Objetivos

¿Por qué?

¿Para qué?

Aplicación

Razones

Público previsto

¿Comparativo?



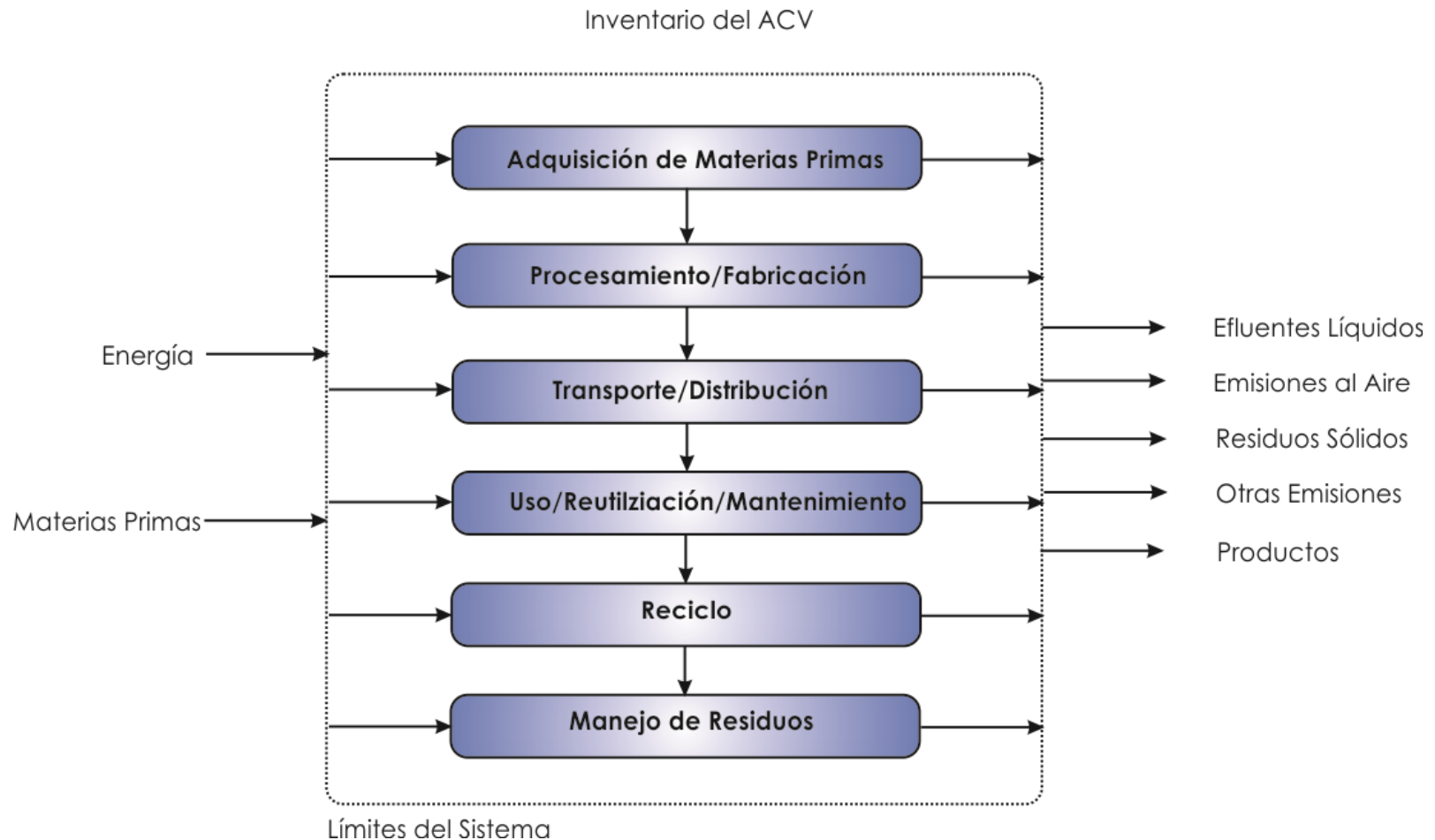
Alcance

Unidad Funcional

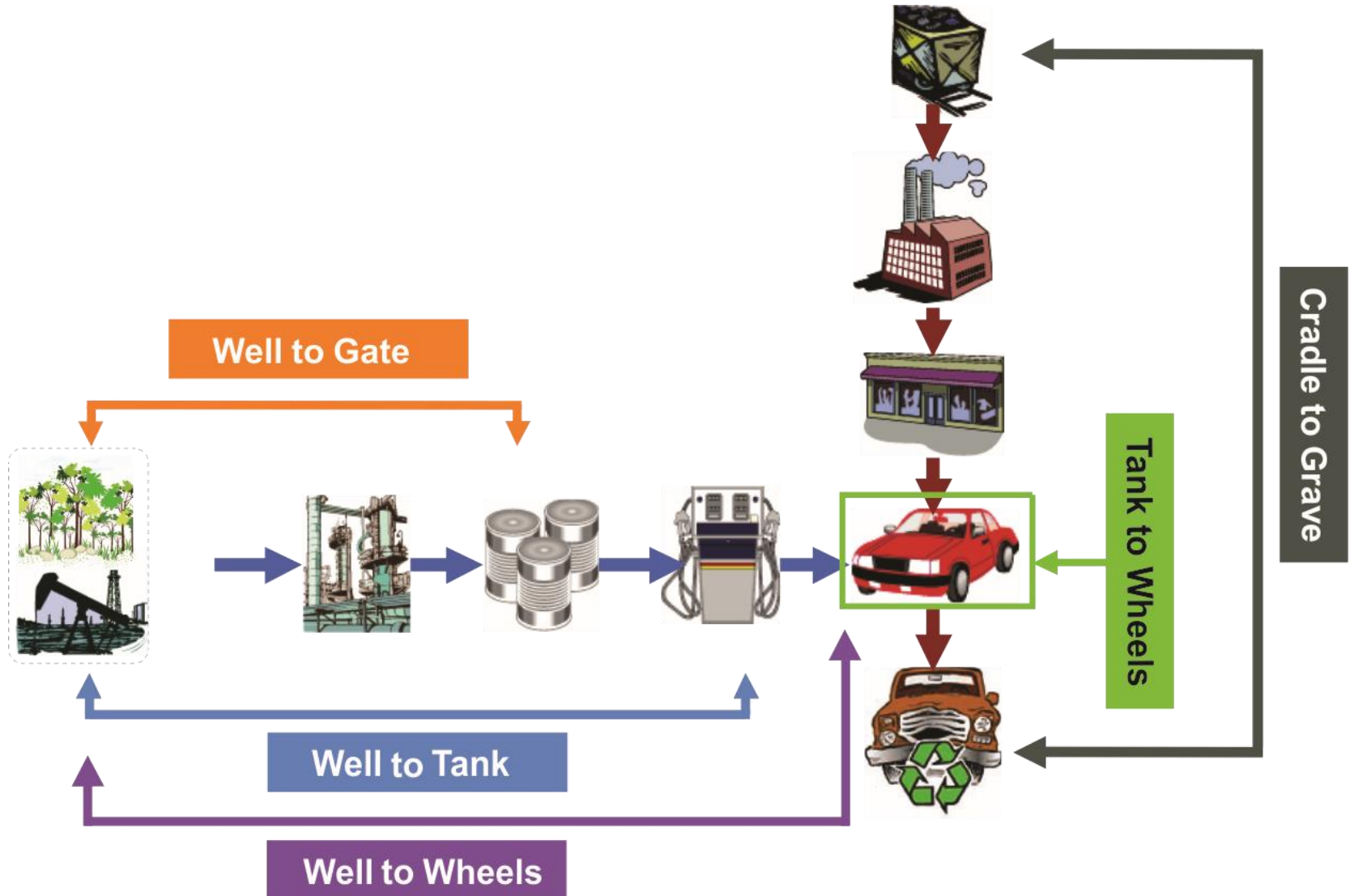
Sistema: subsistemas

Requisitos de calidad

Límites del sistema



Límites del sistema



Unidad Funcional (UF)

- Cantidad de producto o unidad de servicio que se estudia.
- Sirve de base para la comparación entre sistemas y a partir de ella se cuantifican las entradas y salidas de un sistema productivo o de servicios.

Ejemplos:

Para el caso de un producto (biocombustible):

km recorrido, MJ, kg Etanol, L Etanol, etc.

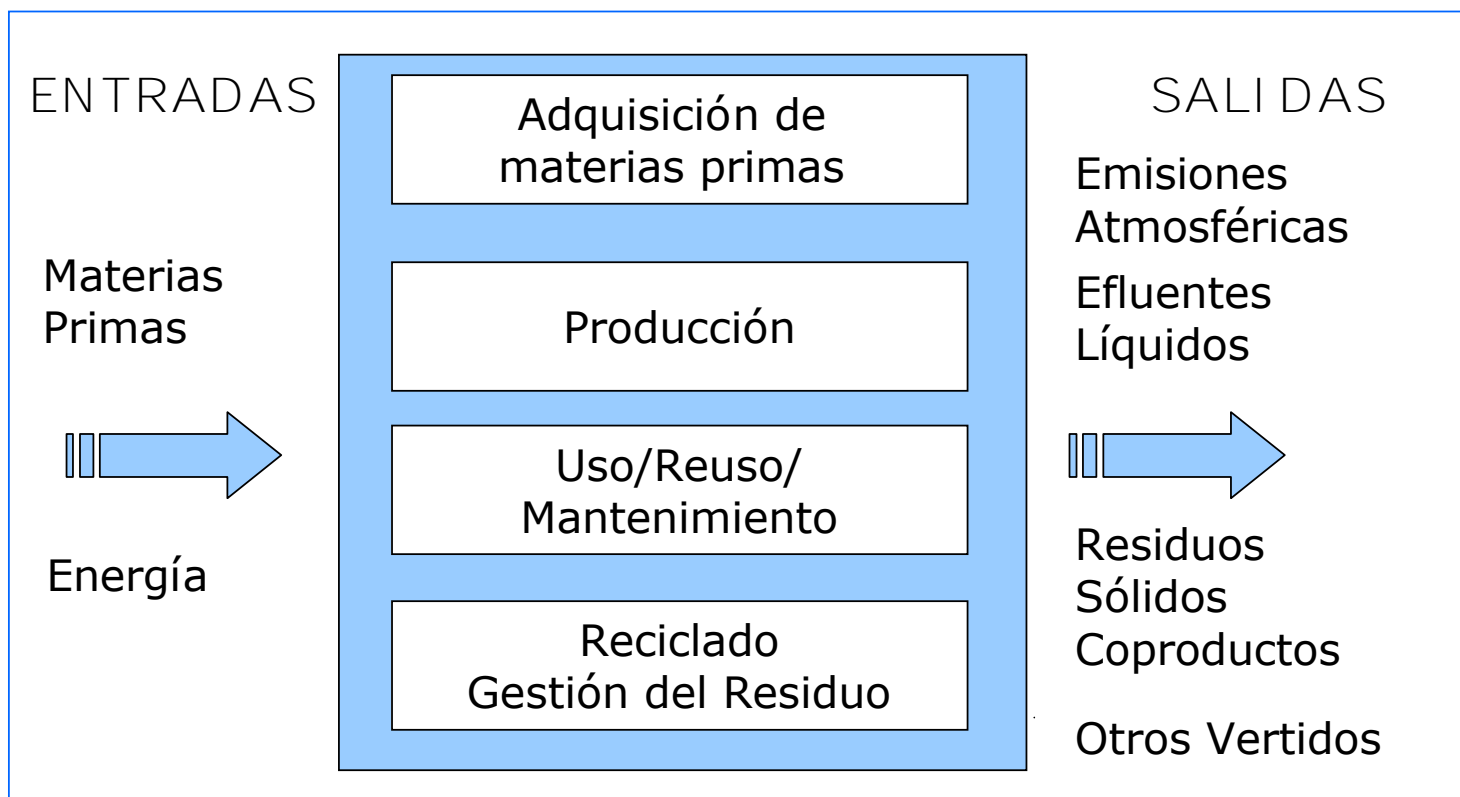
Para el caso de un servicio (servicio de transporte):

Ton de material transportado, pasajero transportado en una ruta definida.

Inventario y Base de datos



Inventario del Ciclo de Vida



Realización del inventario

- Diagrama de flujo o balances de masa y Energía.
- Identificación de entradas y salidas.
- Caracterización de corrientes.
- Tablas de inventario.

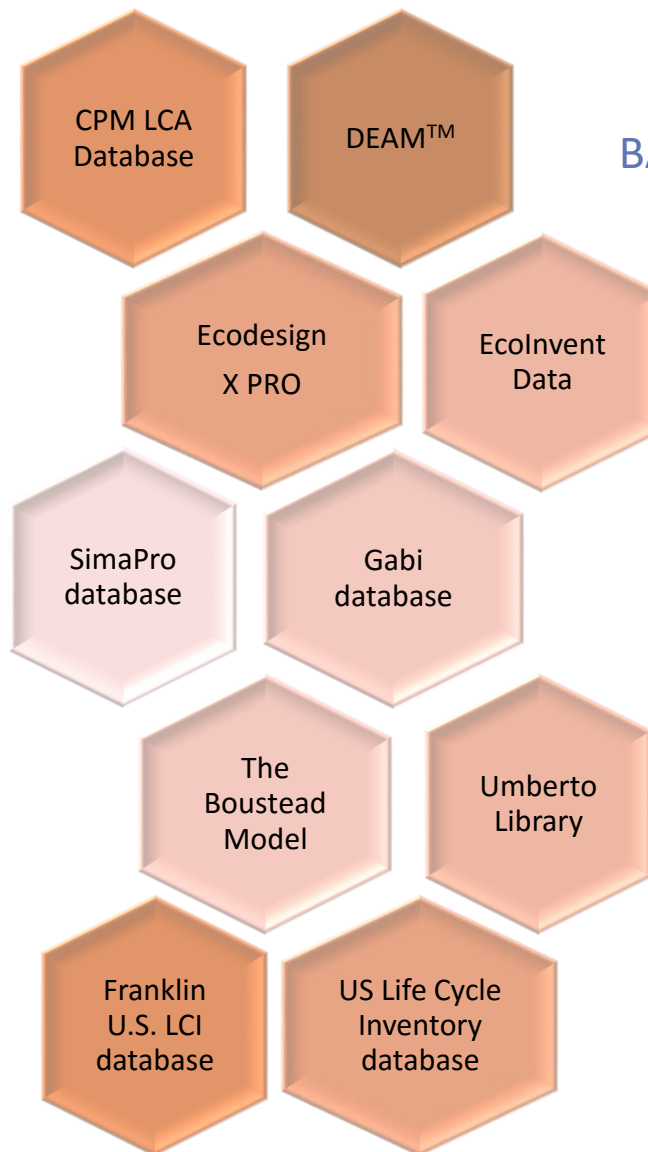
Ambiente artificial creado por las sociedades humanas

ENTRADAS	
DESDE LA TECNOSFERA	DESDE LA NATURALEZA
Materiales y Combustibles (kg)	Materias primas y Combustibles crudos (kg)
...	...
Electricidad (MJ)	...
...	...
SALIDAS	
A LA TECNOSFERA	A LA NATURALEZA
Productos y Coproductos (kg)	Emisiones al aire (kg)
...	...
...	Emisiones al agua (kg)
...	...
...	Emisiones al suelo (kg)
...	...

Bases de datos

- Datos medidos (experimentales).
- Inventarios de empresas.
- Datos publicados en revistas o libros.
- Datos modelados o simulados.

BASES DE DATOS



Bases de datos

Nombre	País de origen	Alcance
ECOINVENT v1	Suiza	Más de 2500 procesos: energía, transporte, materiales de construcción, compuestos químicos, papel y cartón, gestión de residuos
ETH-ESU 96	Suiza	Más de 1200 procesos: generación de electricidad y procesos relacionados, como transporte, procesado y gestión de residuos
BUWAL 250	Suiza	Procesos relacionados con materiales de envase (plástico, cartón, papel, vidrio, metales), energía, transporte y gestión de residuos
IDEMAT 2001	Holanda	Procesos relacionados con materiales ingenieriles (metales, aleaciones, plásticos, madera), energía y transporte
IVAM	Holanda	Procesos relacionados con materiales, transporte, energía y tratamiento de residuos
FEFCO	Bélgica	Datos europeos relativos a la fabricación de cartón corrugado
Franklin US LCI	EEUU	Datos de inventario procedentes de Norte América, relativos a energía, transporte, acero, plásticos y procesado

Software para realización de ACV



Software para Análisis de Ciclo de Vida

Programa	Empresa/Institución	País	Fuente
SimaPro	Pré-consultants	Holanda	www.pre.nl
GaBi	PE Europe GmbH	Alemania	www.gabi-software.com
Bousted	Bousted Consulting	Inglaterra	www.boustead-consulting.co.uk
LCManager	SIMPPLE	España	www.simpple.com
OpenLCA	GreenDeltaTC	Alemania	www.greendeltatc.com
WRATE	UK Environmental Agency	Inglaterra	www.environment-agency.gov.uk/wrate
REGIS	Sinum AG	Suiza	www.sinum.com
Euklid	Frauenhofer Institut	Alemania	www.ivv.fhg.de
WISARD	Pricewaterhouse Coopers	Francia	www.ecobilan.eu
TEAM	Ecobilan-Pricewaterhouse Coopers	Francia	www.pwcglobal.com
Umberto	Ifeu-Institut	Alemanai	www.ifeu.de/umberto

About SimaPro | PRé Consultants

http://www.pre-sustainability.com/content/simapro-lca-software/

Google

YouTube Apple Yahoo! Google Maps Wikipedia Noticias Populares

product ecology consultants

PRé

Home For You Solutions Inspiration Hub Support Corner About us Contact

About SimaPro

The world's leading LCA software chosen by industry, research institutes, and consultants in more than 80 countries.

A professional all-in-one tool

SimaPro allows you to model products and systems from a life cycle perspective. Users build complex models in a systematic and transparent way using SimaPro's unique features such as parameters and Monte Carlo analysis. SimaPro comes fully integrated with the well known ecoinvent database and is used for a variety of applications, like:

- ▶ Carbon footprint calculation
- ▶ Product design and eco-design
- ▶ Environmental Product Declarations (EPD)
- ▶ Environmental impact of products or services
- ▶ Environmental reporting (GRI)

- ▶ [Webdemo](#)
- ▶ [Features](#)
- ▶ [Versions](#)
- ▶ [SimaPro databases](#)
- ▶ [SimaPro installation](#)
- ▶ [Order](#)
- ▶ [Service Contract](#)
- ▶ [SimaPro training](#)
- ▶ [LCA discussion list](#)
- ▶ [FAQ](#)



Versiones de SimaPro Educativo

Feature	Faculty	Classroom	PhD
Parameterised modelling (scenario analysis)	N	N	Y
Monte carlo simulations	N	N	Y
Export data (CSV and SimaPro database)	Educational versions		
Library editing		12 months	Indefinite Report Maker
Move project data to library	Faculty, single user	EUR 3,000	not available not available
Data quality indicator system	Classroom, multi user	EUR 2,500	EUR 4,200 not available
Edit system descriptions	PhD, single user	EUR 1,800	EUR 3,600 EUR 1,200
Advanced results analysis			
Display networks as tree			
Import/Export EcoSpold format	N	N	Y
Hide confidential data	N	N	N
Wizard development	N	N	N
2 way Com interface	N	N	N
Direct Excel/ASP links	N	N	N



A Software Solution by PE INTERNATIONAL



Your Country:
Chile

Software Databases Solutions Industries Customers Downloads Support Contact



Search



GaBi
Product Sustainability
Performance



Every day 1500 leading
businesses rely on our
solutions to drive their
product sustainability

Find out why >>

FREE DEMO —
DOWNLOAD NOW!



GET IN CONTACT



GaBi Software

Powerful LCA Tools and LCA
Databases for Product and
Process Sustainability Analyses.

GaBi - the world's premium
Life Cycle Assessment
Software.

PE INTERNATIONAL offers
Sustainability Software,
Sustainability Consulting and
Environmental Databases all

News

New Video - Unlock the Value of
Product Sustainability in Manufacturing



more

Life Cycle Assessment moves Green IT
into the future



Gain competitive advantage -
Watch the new movie!



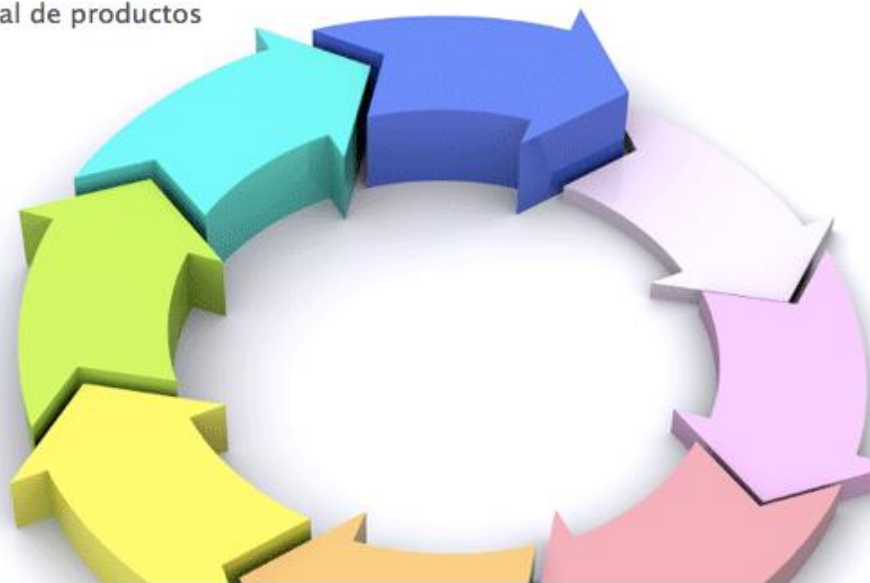
PE INTERNATIONAL
worldwide

Through the presence in the key
markets, an extensive
cooperation with our globally
active as well as our local
customers is guaranteed.



LCAManager

Evaluación ambiental de productos



LCAManager: evaluación ambiental de productos ACV (ISO 14040/44)

Identificación y cuantificación de los impactos ambientales de sus productos/procesos
Evaluación global del ciclo de vida
Priorización de mejoras
Comparativa ambiental de las mejoras propuestas
Comunicación cuantitativa de los logros conseguidos

Ecolnnovación y ACV

Mejora de productos y procesos

LCAManager es una herramienta de soporte a la

Características LCAManager

Por experiencia y rentabilidad

LCAManager es una herramienta de ACV

Disminución de costes

Mejora ambiental y económica a través de la mejora de producto



About Sustainable Design

Can your company meet customers' growing demand for eco-friendly products? In a couple of years, you won't have a choice. Sustainable design gets you there ahead of the market with great, green products.

Guide to Sustainable Design

Check out our newly launched Guide to Sustainable Design to learn more about developing greener products with SolidWorks Sustainability.

Why SolidWorks Sustainability

If you want to reduce your products' environmental impact and differentiate your company, using SolidWorks Sustainability is the clear and easy way to take those first steps.

How To Purchase

- [Purchase Online](#)
- [Contact DS SolidWorks](#)
- [Have a salesperson call me](#)

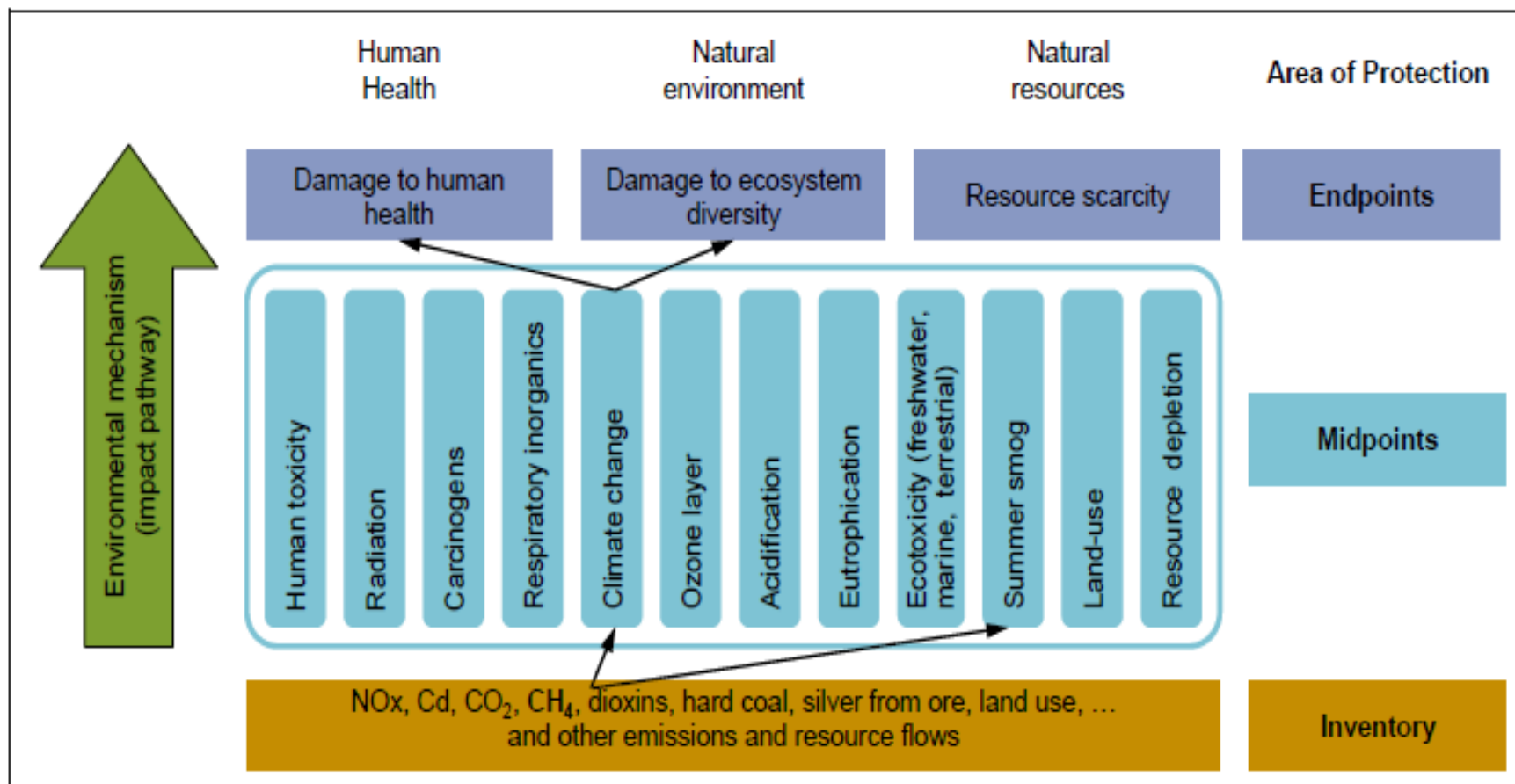
Learn More

- [Media Gallery](#)
- [Feature Matrix](#)
- [Product FAQs](#)

Metodologías de Análisis de Impacto



Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental



Métodos de Evaluación de Impacto

Base de datos Ecoinvent

Eco-indicator 99

Países bajos

Punto Final

Salud Humana (DALY :*Disability Adjusted Life Years*), Calidad Ecosistema (PDF: *Potentially Disappeared Fraction*), Recursos (MJ)

Facilita la apreciación de resultados

CML 1992

Países bajos

Punto medio

Uso de recursos bióticos y abióticos, efecto invernadero, reducción de la capa de ozono, toxicidad humana, ecotoxicidad, smog, acidificación, eutroficación y emisiones sólidas.

Métodos de Evaluación de Impacto

Base de datos Ecoinvent

Ecological
Scarcity 2006

Suiza

Suma de factores de caracterización asignados a cada compuesto.

Compara y agrupa todos los impactos de las emisiones en un solo valor

EDIP 2003

Países bajos

Punto medio

Calentamiento global, reducción del ozono estratosférico, formación de ozono (efectos en humanos y vegetación), acidificación, ecotoxicidad, toxicidad humana (vía aire, agua o tierra), eutroficación (terrestre y acuática), recursos y residuos (peligrosos, escoria, radiactivo, general)

Métodos de Evaluación de Impacto

Base de datos Ecoinvent

IMPACT 2002+ Mezcla de método IMPACT 2002, Eco – Indicator 99, CML e IPCC.

Punto medio

Inexacto y requiere gran cantidad de datos.

TRACI 2 Estados Unidos (EPA)

Punto medio

Calentamiento global, reducción del ozono estratosférico, formación de ozono (efectos en humanos y vegetación), acidificación, ecotoxicidad, toxicidad humana (vía aire, agua o tierra), eutroficación (terrestre y acuática), recursos y residuos (peligrosos, escoria, radiactivo, general)

Categorías de Impacto



Ejemplo de categorías de Impacto de PUNTO MEDIO



Calentamiento Global

Emisiones de gases de efecto invernadero (CH_4 , N_2O , CFCs y CO_2)



Acidificación

Cambios en la acidez de suelo y agua (SO_x , NO_x y NH_x)



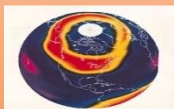
Eutrofización

Altos niveles de macronutrientes (N y P) en suelo y agua (genera alta producción de biomasa)



Agotamiento Abiótico

Asociada con la extracción de minerales y combustibles fósiles



Destrucción de la capa de ozono

Aumento de la incidencia de la radiación UV (Bromo, Flúor, Cloro y CFCs)



Smog Fotoquímico

Formación de fotooxidante (ozono) en la troposfera a través de la interacción con la radiación solar (NO_x , VOC, CFCs)



Ecotoxicidad

Impacto en flora y fauna de las emisiones de compuestos tóxicos

Ejemplo de categorías de Impacto de PUNTO FINAL



Daños a la salud humana

Número y duración de las enfermedades y los años de vida perdidos debidos a la muerte prematura por causas ambientales.

Medido en “años de vida sometidos a una discapacidad” (DALYs)



Daño a la calidad del ecosistema

Efecto sobre la diversidad de especies, especialmente en las plantas vasculares y los organismos sencillos.

Medido como el porcentaje de todas las especies presentes en el ambiente viviendo bajo estrés tóxico (PDF).



Daño a los recursos

En esta categoría se incluye la necesidad extra de energía requerida en el futuro para extraer mineral de baja calidad y recursos fósiles.

Medido como MJ de energía extra.

1 Clasificación → 2 Caracterización → 3 Normalización → 4 Ponderación

SO₂, NO_x
etc.



SO₂-equ.



Acidificación

NO_x, NH₃
P etc.



PO₄-equ.



Eutrofización



Puntuación

CO₂, CH₄
CFC etc.

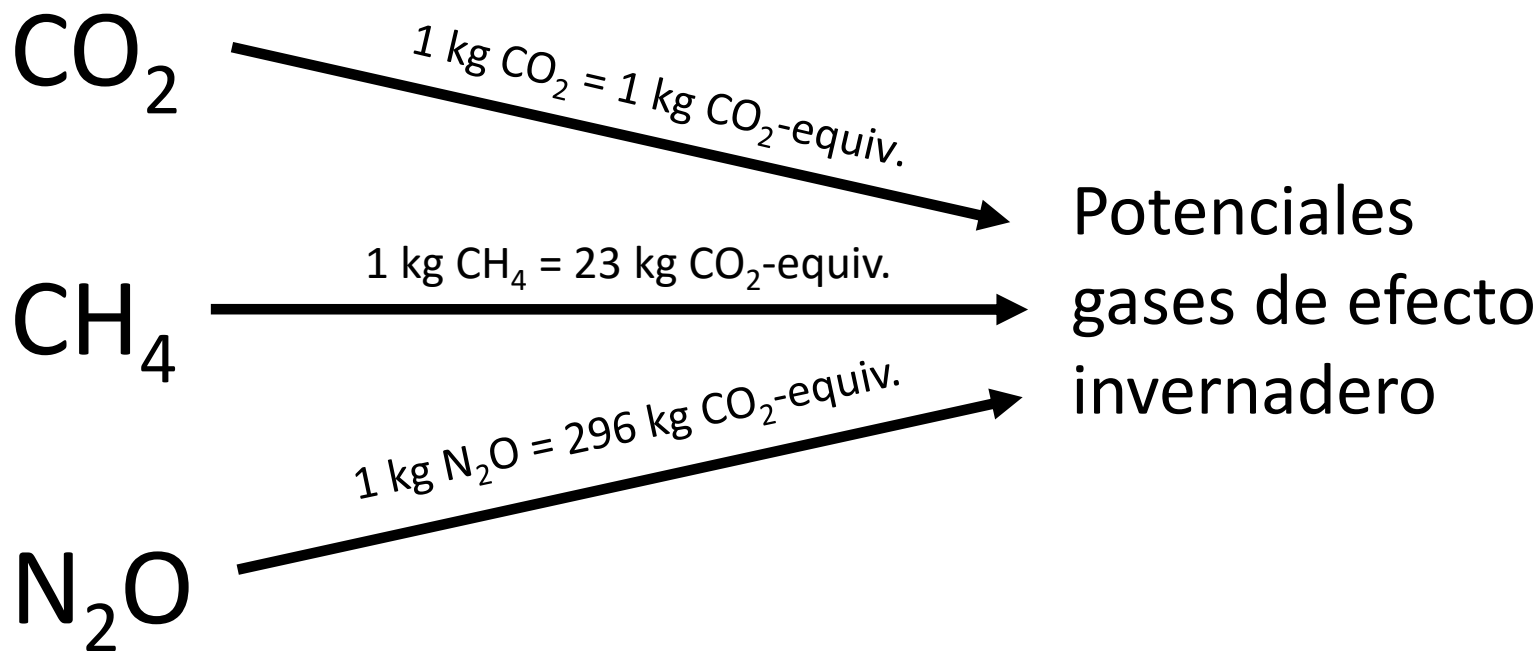


CO₂-equ.



Calentamiento Global

Ejemplo: Factores de caracterización



Unidades de las categorías de impacto de SimaPro

- **ADP:** Abiotic depletion : Disminución de recursos abióticos → kg Sb eq
 - **AP:** Acidification: Acidificación → kg SO₂ eq
 - **EP:** Eutrophication: Eutrofización → kg PO₄ eq
 - **GWP:** Global warming: Calentamiento global → kg CO₂ eq
 - **ODP:** Ozone layer depletion: Destrucción capa ozono → kg CFC11 eq
 - **POP:** Photochemical oxidation: Oxidación fotoquímica → kg C₂H₄ eq
 - **HTP:** Human toxicity: Toxicidad humana
 - **FWAETP:** Fresh water aquatic ecotox: Toxicidad agua fresca
 - **MAETP:** Marine aquatic ecotox: Toxicidad marina
 - **TETP:** Terrestrial ecotox: Toxicidad terrestre
- kg 1,4 DB eq

Estructuras de Evaluación de categorías de impacto

Caracterización

- Expresa todos los flujos del inventario relacionados a una categoría de impacto.

Normalización

- Los resultados de cada categoría son divididos por una base de normalización.

Ponderación

- Pondera los impactos de cada categoría, de forma de obtener un valor único.

¿Preguntas?