Consideraciones para la evaluación de impacto de los productos registrados en el Catálogo de Ecotecnias y directorio de proveedores.

​

Todas las actividades y procesos generan algún tipo de impacto medioambiental, consumen recursos, emiten sustancias al medio ambiente y generan otras modificaciones ambientales durante su vida; por este motivo es importante poder valorar estos impactos, pues pueden influir en procesos como el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, la generación de ozono, eutrofización, acidificación, entre otras.

En el ámbito de la sostenibilidad, el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) se erige como piedra angular para evaluar el impacto ambiental de productos y procesos[[1]](#endnote-1)[[2]](#endnote-2).

Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

El ACV es una metodología que permite, de manera objetiva, estimar y evaluar los impactos que un producto o servicio puede tener sobre el medio ambiente durante todas las etapas de su vida.

El principio básico de la herramienta es identificar y describir todas las etapas del ciclo de vida de los productos, desde la extracción de las materias primas, la producción, la distribución y uso del producto final hasta su posible reutilización, reciclaje o desecho.

La vida de un producto comienza en el diseño y desarrollo de éste y finaliza con las actividades de reutilización y reciclaje, pasando por las siguientes etapas:​​​

1. ​​​Adquisición de materias primas. Este punto incluye todas las actividades necesarias para la extracción de las materias primas y las aportaciones de energía del medio ambiente, incluso el transporte previo a la producción.
2. Proceso y fabricación. Abarca todas las actividades necesarias para convertir las materias primas y energía en el producto deseado.
3. Distribución y transporte. Traslado del producto final al cliente.
4. Uso, reutilización y mantenimiento. Utilización del producto acabado a lo largo de su vida en servicio.
5. Reciclaje. Comienza una vez que el producto ha servido para su función inicial y consecuentemente se recicla a través del mismo sistema de producto (ciclo cerrado de reciclaje) o entra en un nuevo sistema de producto (ciclo de reciclaje abierto).
6. Gestión de los residuos. Comienza una vez que el producto ha servido a su función y se devuelve al medio ambiente como residuo.

La evaluación que realizaremos a través del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) servirá como un estudio preliminar que proporcionará a los proveedores una visión inicial del impacto ambiental de sus productos. Este primer estudio les permitirá a los proveedores identificar oportunidades de mejora, incentivándolos a llevar a cabo un análisis más profundo que les permita alinear sus prácticas de diseño con los principios de la economía circular y el ecodiseño, y avanzar hacia productos más sostenibles, optimizando aspectos como el consumo de energía, la posibilidad de reparación y el reciclaje de materiales, entre otros.

Alcance del análisis

System Boundary se refiere a los límites definidos de un ACV que determinan qué etapas del ciclo de vida de un producto y tipos de impacto se incluirán en la evaluación. Los tipos de impacto se presentan en el anexo I, mientras que las etapas se pueden agrupar de las siguiente maneras [[3]](#endnote-3):

* Cradle-to-Gate: Incluye todas las etapas desde la extracción de materias primas (cuna) hasta la producción y entrega del producto final (puerta), excluyendo el uso y la disposición final.
* Cradle-to-Grave: Abarca todas las etapas desde la extracción de materias primas hasta la disposición final del producto, considerando el uso y la vida útil del mismo.
* Gate-to-Gate: Se centra únicamente en el proceso de producción, desde la entrada de materiales en la fábrica (puerta) hasta la salida del producto terminado (puerta).
* Gate-to-Grave: Incluye el proceso de producción desde la entrada de materiales hasta la disposición final del producto, excluyendo la extracción de materias primas y el uso del producto.

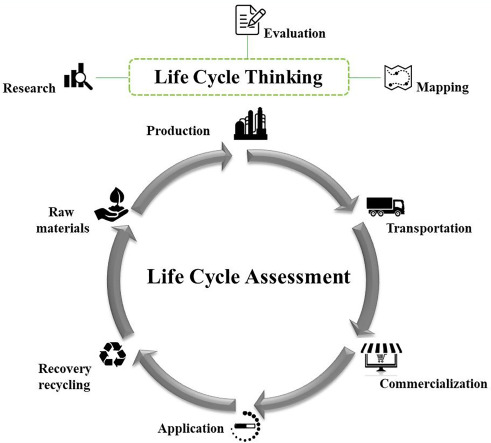


Figura 1. Elementos del concepto de ciclo de vida. Esta figura muestra la interacción entre los elementos que incluyen el concepto de ciclo de vida y la herramienta de evaluación del ciclo de vida.

La principal ventaja del ACV de la cuna a la tumba reside en su enfoque holístico. Al considerar toda la vida útil de un producto, este método proporciona una imagen más precisa de su impacto ambiental. Este análisis exhaustivo permite a fabricantes y empresas identificar áreas potenciales para reducir el daño medioambiental no sólo en la producción, sino también en el uso y la eliminación del producto, lo que conduce a productos y prácticas más sostenibles. En consecuencia, el ACV de la cuna a la tumba suele considerarse superior para quienes pretenden tomar decisiones realmente respetuosas con el medio ambiente.

**En lo que respecta al catálogo de ecotecnias**, los productos registrados por los proveedores se pueden evaluar en 2 etapas:

1. Cradle-to-gate. Se realiza al momento del registro*,*  ya que el proveedor podrá dar la información referente al proceso de producción. Se limita al ‘gate’ ya que no se conoce cuál será su destino una vez que sean adquiridos. Depende completamente del proveedor.

2. Gate-to-grave. Una vez realizada la compra, se conocerá el sitio y las condiciones de instalación e, idealmente, los planes de disposición final. Depende de la distancia entre el proveedor y el sitio de instalación, así como de los planes del comprador. Para un mismo proveedor, el impacto varía en función del cliente.

\*En este caso lo ideal sería tener un modelador que calcule bajo demanda, según parámetros dependientes del cliente (ubicación, formas de transporte, planes de disposición final, etc.), el impacto completo de cada producto.

Retos y oportunidades para la implementación del ACV

Realizar un ACV completo presenta desafíos para los profesionales de sostenibilidad, principalmente por la dificultad de obtener datos precisos sobre el impacto ambiental de la extracción y procesamiento de materias primas, a menudo debido a procesos patentados o cadenas de suministro dispersas. La complejidad de las cadenas de suministro, que suelen atravesar múltiples países y etapas, complica el seguimiento y la normalización de datos para fines comparativos. Estos retos requieren conocimientos avanzados, recursos significativos y métodos innovadores, lo que subraya la complejidad y relevancia de llevar a cabo un ACV preciso.

La IA desempeña un papel fundamental a la hora de revolucionar la evaluación del ciclo de vida (ECV) de principio a fin, ya que ofrece ventajas inigualables en la recopilación, el procesamiento y el mapeo de datos a través de diversos sistemas. En primer lugar, la IA agiliza el proceso de recopilación al recoger automáticamente datos de una miríada de fuentes, como bases de datos en línea y sistemas empresariales. Esta automatización no sólo ahorra tiempo y recursos, sino que también garantiza la inclusión de datos actualizados en el análisis [[4]](#endnote-4).

En segundo lugar, la capacidad de la IA para manejar grandes conjuntos de datos permite un mapeo y un procesamiento sofisticados, lo que refuerza significativamente los esfuerzos de ACV al inferir y llenar de forma inteligente las lagunas en los conjuntos de datos, proporcionando así una imagen más completa y precisa del impacto medioambiental de un producto.

Los fabricantes pueden identificar y abordar de forma proactiva los posibles riesgos medioambientales mediante simulaciones basadas en IA de diversos escenarios, como cambios de material o ajustes del proceso de producción, reforzando así los esfuerzos de sostenibilidad.

Además, la IA facilita el seguimiento y la optimización en tiempo real al proporcionar circuitos de retroalimentación continuos. Por ejemplo, los modelos de datos de productos creados con IA pueden ayudar a los ingenieros a identificar rápidamente opciones alternativas de materiales o proveedores, basándose en múltiples criterios como el coste o el impacto medioambiental. Esta información en tiempo real permite a las organizaciones tomar decisiones informadas con prontitud, garantizando una utilización eficiente de los recursos y una reflexión sobre el ciclo de vida medioambiental.

Marco Normativo del Análisis de Ciclo de Vida

Las principales normas de aplicación son:

ISO 14040. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia.

ISO 14044. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.

Anexo I. Tipos de impacto.

A continuación se muestra una lista de tipos de impacto que se pueden evaluar con la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Al definir el alcance del análisis se determina cuáles son los impactos de interés.

|  |  |
| --- | --- |
| **Impacto** | **Descripción** |
| **Cambio Climático** | Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida del producto. |
| **Acidificación** | Análisis de la contribución a la acidificación de suelos y aguas, resultante de las emisiones de compuestos ácidos. |
| **Eutrofización** | Evaluación de la acumulación de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, que puede causar proliferación de algas. |
| **Agotamiento de Recursos** | Evaluación de la extracción y uso de recursos no renovables (minerales, combustibles fósiles, etc.). |
| **Impacto sobre la Salud Humana** | Análisis de efectos en la salud, incluyendo la toxicidad de productos químicos y la exposición a contaminantes. |
| **Ozonósfera** | Evaluación del impacto sobre la capa de ozono, considerando sustancias que la degradan. |
| **Pérdida de Biodiversidad** | Análisis de la afectación a la biodiversidad debido a la extracción de recursos y el uso del suelo. |
| **Consumo de Agua** | Evaluación del volumen de agua utilizado a lo largo del ciclo de vida, incluyendo agua potable y agua para procesos industriales. |
| **Generación de Residuos** | Análisis de la cantidad y tipo de residuos generados durante la producción, uso y disposición final del producto. |
| **Uso de Tierra** | Evaluación de la cantidad de superficie de tierra utilizada para la producción de materias primas y el impacto en ecosistemas. |
| **Impacto sobre Ecosistemas** | Análisis de los efectos sobre los ecosistemas naturales, incluyendo la alteración de hábitats. |
| **Calidad del Aire** | Evaluación de las emisiones que afectan la calidad del aire, incluyendo material particulado y compuestos orgánicos volátiles. |
| **Impacto Socioeconómico** | Análisis de los efectos económicos y sociales relacionados con la producción y el uso del producto, como empleo y calidad de vida. |
| **Potencial de Reciclabilidad** | Evaluación de la capacidad del producto para ser reciclado o reutilizado al final de su vida útil. |

Anexo II. Soluciones de IA para el ACV

1. <https://ecochain.com/lp/product-carbon-footprint/?utm_feeditemid=&utm_device=c&utm_term=lca%20tool&utm_source=google&utm_medium=ppc&utm_campaign=en_global_generics_lca-mobius&hsa_cam=20881644417&hsa_grp=157926851198&hsa_mt=b&hsa_src=g&hsa_ad=695454566594&hsa_acc=3232581085&hsa_net=adwords&hsa_kw=lca%20tool&hsa_tgt=kwd-353529109622&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvpy5BhDTARIsAHSilyn2jFkV7AFMLHLioTSGSHl5OC7tTOhPADIln-_YzirU4mmT7Kb42k0aAiPTEALw_wcB>
2. <https://makersite.io/accelerate-product-design/ai-enabled-ecodesign-using-lcas/>
3. <https://carbonbright.co/digital-solutions-for-life-cycle-assessments>

Referencias

1. <https://www.linkedin.com/pulse/bridging-lca-data-gap-how-generative-ai-can-life-arka-pandit-phd-lq5ye/> [↑](#endnote-ref-1)
2. <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/life-cycle-thinking> [↑](#endnote-ref-2)
3. *Idem* [↑](#endnote-ref-3)
4. <https://makersite.io/insights/using-ai-for-cradle-to-grave-product-lifecycle-analysis-lca/> [↑](#endnote-ref-4)