NORMA INTERNACIONAL

ISO 14040

Traducción oficial
Official translation
Traduction officielle

Segundo edición
2006-07-01

Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco de referencia

Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre

Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el *Translation Working Group*, que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.

Número de referencia
ISO 14040:2006 (traducción oficial)

© ISO 2006



DOCUMENTO PROTEGIDO POR COPYRIGHT

© ISO 2006, Publicado en Suiza

Reservados los derechos de reproducción. Salvo prescripción diferente, no podrá reproducirse ni utilizarse ninguna parte de esta publicación bajo ninguna forma y por ningún medio, electrónico o mecánico, incluidos el fotocopiado, o la publicación en Internet o una Intranet, sin la autorización previa por escrito. La autorización puede solicitarse a ISO en la siguiente dirección o al organismo miembro de ISO en el país solicitante.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Índice

Página

Prólogo ... **iv**

Introducción ... **vi**

1 Objeto y campo de aplicación ... **1**

2 Normas para consulta ... **1**

3 Términos y definiciones ... **1**

4 Descripción general del análisis del ciclo de vida (ACV) ... **6**
4.1 Principios del ACV ... 6
4.1.1 Generalidades ... 6
4.1.2 Apreciación general del ciclo de vida ... 6
4.1.3 Enfoque ambiental ... 7
4.1.4 Enfoque relativo y unidad funcional ... 7
4.1.5 Enfoque iterativo ... 7
4.1.6 Transparencia ... 7
4.1.7 Integridad ... 7
4.1.8 Prioridad del enfoque científico ... 7
4.2 Fases de un ACV ... 7
4.3 Características esenciales de un ACV ... 8
4.4 Conceptos generales del sistema del producto ... 9

5 Marco de referencia metodológico ... **11**
5.1 Requisitos generales ... 11
5.2 Definición del objetivo y del alcance ... 11
5.2.1 Generalidades ... 11
5.2.2 Función, unidad funcional y flujos de referencia ... 12
5.2.3 Límites del sistema ... 12
5.2.4 Requisitos de calidad de los datos ... 13
5.3 Análisis del inventario del ciclo de vida (ICV) ... 13
5.3.1 Generalidades ... 13
5.3.2 Recopilación de datos ... 13
5.3.3 Cálculo de datos ... 13
5.3.4 Asignación de flujos y de emisiones y vertidos ... 14
5.4 Evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV) ... 14
5.4.1 Generalidades ... 14
5.4.2 Elementos de la EICV ... 14
5.4.3 Limitaciones de la EICV ... 15
5.5 Interpretación del ciclo de vida ... 16

6 Informes ... **16**

7 Revisión crítica ... **17**
7.1 Generalidades ... 17
7.2 Necesidad de revisión crítica ... 17
7.3 Procesos de revisión crítica ... 17
7.3.1 Generalidades ... 17
7.3.2 Revisión crítica por expertos internos o externos ... 17
7.3.3 Revisión crítica por un panel de partes interesadas ... 17

Anexo A (informativo) **Aplicación del ACV** ... **18**

Bibliografía ... **20**

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

Prólogo

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en la Parte 2 de las Directivas ISO/IEC.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar Normas Internacionales. Los proyectos de Normas Internacionales adoptados por los comités técnicos se envían a los organismos miembros para su votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación por al menos el 75 % de los organismos miembros con derecho a voto.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Norma Internacional puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente.

La Norma Internacional ISO 14040 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 207, *Gestión ambiental*, Subcomité SC 5, *Análisis del ciclo de vida*.

Esta segunda edición de la Norma ISO 14040, junto con la Norma ISO 14044:2006, anula y reemplaza a la Norma ISO 14041:1998, ISO 14042:2000 e ISO 14043:2000 que han sido revisadas técnicamente.

Traducción oficial/Official translation/Traduction officielle
© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

Prólogo de la versión en español

Esta Norma Internacional ha sido traducida por el Grupo de Trabajo "Spanish Translation Task Force" del Comité Técnico ISO/TC 207, Gestión ambiental, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países:

Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos de América, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Igualmente, en el citado Grupo de Trabajo participan representantes de COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) y de INLAC (Instituto Latinoamericano de Aseguramiento de la Calidad).

Esta traducción es parte del resultado del trabajo que el Grupo ISO/TC 207 STTF viene desarrollando desde su creación en el año 1999 para lograr la unificación de la terminología en lengua española en el ámbito de la gestión ambiental.

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

Introducción

La creciente conciencia con respecto a la importancia de la protección ambiental, y los posibles impactos asociados con los productos[1)], tanto manufacturados como consumidos, han aumentado el interés por el desarrollo de métodos para comprender mejor y tratar esos impactos. Una de las técnicas desarrolladas en este sentido es el análisis del ciclo de vida (ACV).

El ACV puede ayudar a:

— la identificación de oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de productos en las distintas etapas de su ciclo de vida,

— la aportación de información a quienes toman decisiones en la industria, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales (por ejemplo, para la planificación estratégica, el establecimiento de prioridades, el diseño y rediseño de productos o procesos),

— la selección de los indicadores de desempeño ambiental pertinentes, incluyendo técnicas de medición, y

— el marketing (por ejemplo, implementando un esquema de etiquetado ambiental, elaborando una reivindicación ambiental, o de una declaración ambiental de producto).

Para quienes realizan un ACV, la Norma ISO 14044 detalla los requisitos para efectuar un ACV.

El ACV trata los aspectos ambientales e impactos ambientales potenciales[2)] (por ejemplo, el uso de recursos y las consecuencias ambientales de las emisiones) a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, uso, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final (es decir, de la cuna a la tumba).

Hay cuatro fases en un estudio de ACV:

a) la fase de definición del objetivo y el alcance,

b) la fase de análisis del inventario,

c) la fase de evaluación del impacto ambiental, y

d) la fase de interpretación.

El alcance de un ACV, incluyendo los límites del sistema y el nivel de detalle, depende del tema y del uso previsto del estudio. La profundidad y amplitud del ACV puede diferir considerablemente dependiendo del objetivo de un ACV en particular.

La fase de análisis del inventario del ciclo de vida (fase ICV) es la segunda fase del ACV. Es un inventario de los datos de entrada/salida en relación con el sistema bajo estudio. Implica la recopilación de los datos necesarios para cumplir los objetivos del estudio definido.

La fase de evaluación del impacto del ciclo de vida (fase EICV) es la tercera fase del ACV. El objetivo de la EICV es proporcionar información adicional para ayudar a evaluar los resultados del inventario del ciclo de vida (ICV) de un sistema del producto a fin de comprender mejor su importancia ambiental.

La interpretación del ciclo de vida es la fase final del procedimiento de ACV, en la cual se resumen y discuten los resultados del ICV o del EICV o de ambos como base para las conclusiones, recomendaciones y toma de decisiones de acuerdo con el objetivo y alcance definidos.

Hay casos en los cuales el objetivo de un ACV se puede satisfacer desarrollando únicamente un análisis de inventario y una interpretación. Generalmente se hace referencia a esto como un estudio de ICV.

---

1) En esta Norma Internacional el término “producto” incluye los servicios.

2) La expresión “impactos ambientales potenciales” es relativa, ya que está relacionada con la unidad funcional de un sistema del producto.

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

Esta Norma Internacional abarca dos tipos de estudio: análisis del ciclo de vida (estudios de ACV) y análisis del inventario del ciclo de vida (estudios de ICV). Los estudios de ICV son similares a los estudios de ACV, pero excluyen la fase EICV. No hay que confundir los estudios de ICV con la fase ICV de un estudio de ACV.

Generalmente la información desarrollada en un estudio de ACV o ICV se puede utilizar como parte de un proceso de decisión mucho más amplio. La comparación de los resultados de estudios de ACV o ICV diferentes, es posible sólo si las suposiciones y el contexto de cada estudio son equivalentes. Por lo tanto, esta Norma Internacional contiene varios requisitos y recomendaciones para asegurar la transparencia en estos temas.

El ACV es una de las diversas técnicas de gestión ambiental existentes (por ejemplo evaluación del riesgo, evaluación del desempeño ambiental, auditoría ambiental y evaluación del impacto ambiental) y podría no ser la técnica más apropiada para usar en todas las situaciones. Generalmente el ACV no considera los asuntos económicos o sociales de un producto, pero el enfoque del ciclo de vida y las metodologías descritas en esta Norma Internacional se pueden aplicar a estos otros aspectos.

Esta Norma Internacional, al igual que otras Normas Internacionales, no está prevista para crear barreras no arancelarias al comercio ni para incrementar o modificar las obligaciones legales de una organización.

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco de referencia

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Internacional describe los principios y el marco de referencia para el análisis del ciclo de vida (ACV) incluyendo:

a) la definición del objetivo y el alcance del ACV,

b) la fase de análisis del inventario del ciclo de vida (ICV),

c) la fase de evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV),

d) la fase de interpretación del ciclo de vida,

e) el informe y la revisión crítica del ACV,

f) las limitaciones del ACV,

g) la relación entre las fases del ACV, y

h) las condiciones de utilización de juicios de valor y de elementos opcionales.

Esta Norma Internacional comprende los estudios del análisis del ciclo de vida (ACV) y los estudios de análisis del inventario del ciclo de vida (ICV). No describe la técnica de ACV en detalle, ni especifica metodologías para las fases individuales del ACV.

La aplicación prevista de los resultados del ACV o ICV se considera al definir el objetivo y el alcance, pero la aplicación en sí misma está fuera del alcance de esta Norma Internacional.

Esta Norma Internacional no está prevista para fines contractuales o reglamentarios, ni para registro y certificación.

2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 14044, *Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1
ciclo de vida
etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final

3.2
análisis del ciclo de vida
ACV
recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

3.3
análisis del inventario del ciclo de vida
ICV
fase del análisis del ciclo de vida que implica la recopilación y la cuantificación de entradas y salidas para un sistema del producto a través de su ciclo de vida

3.4
evaluación del impacto del ciclo de vida
EICV
fase del análisis del ciclo de vida dirigida a conocer y evaluar la magnitud y cuán significativos son los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de todo el ciclo de vida del producto

3.5
interpretación del ciclo de vida
fase del análisis del ciclo de vida en la que los hallazgos del análisis del inventario o de la evaluación del impacto, o de ambos, se evalúan en relación con el objetivo y el alcance definidos, para llegar a conclusiones y recomendaciones

3.6
aseveración comparativa
declaración ambiental en relación con la superioridad o la equivalencia de un producto con respecto a un producto competidor que realiza la misma función

3.7
transparencia
presentación de información de forma abierta, exhaustiva y comprensible

3.8
aspecto ambiental
elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente

[FUENTE: ISO 14001:2004; definición 3.6]

3.9
producto
cualquier bien o servicio

Nota 1 a la entrada: El producto se puede categorizar como sigue:

— servicios (por ejemplo transporte);

— software (por ejemplo programas informáticos, diccionario);

— hardware (por ejemplo parte mecánica de un motor);

— materiales procesados (por ejemplo lubricante).

Nota 2 a la entrada: Los servicios tienen elementos tangibles e intangibles. La prestación de un servicio puede implicar, por ejemplo, lo siguiente:

— una actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente (por ejemplo reparación de un automóvil;

— una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo la declaración de ingresos necesaria para preparar la devolución de los impuestos);

— la entrega de un producto intangible (por ejemplo la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento);

— la creación de una ambientación para el cliente (por ejemplo en hoteles y restaurantes).

Traducción oficial/Official translation/Traduction officielle
© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

El software se compone de información, generalmente es intangible y puede estar bajo la forma de propuestas, transacciones o procedimientos.

El hardware generalmente es tangible y su magnitud es una característica contable. Los materiales procesados generalmente son tangibles y su magnitud es una característica continua.

Nota 3 a la entrada: Adaptada de la Norma ISO 14021:1999 e ISO 9000:2005.

3.10
coproducto
Cualquier producto de entre dos o más productos provenientes del mismo proceso unitario o sistema del producto

3.11
proceso
conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados

[FUENTE: ISO 9000:2005, definición 3.4.1 (sin notas)]

3.12
flujo elemental
materia o energía que entra al sistema bajo estudio, que ha sido extraído del medio ambiente sin una transformación previa por el ser humano, o materia o energía que sale del sistema bajo estudio, que es liberado al medio ambiente sin una transformación posterior por el ser humano

3.13
flujo de energía
entrada o salida de un proceso unitario o un sistema del producto, expresada en unidades de energía

Nota 1 a la entrada: El flujo de energía que entra se puede denominar entrada de energía; el flujo de energía que sale se puede denominar salida de energía.

3.14
energía base
calor de combustión de una materia prima que no se utiliza como fuente de energía en un sistema del producto, expresado en términos de poder calorífico superior o de poder calorífico inferior

Nota 1 a la entrada: Es necesario tener cuidado para asegurar que el contenido de energía de las materias primas no se contabilice dos veces.

3.15
materia prima
materia primaria o secundaria que se utiliza para elaborar un producto

Nota 1 a la entrada: El material secundario incluye el material reciclado.

3.16
entrada auxiliar
materia que entra y se utiliza en el proceso unitario de obtención del producto, pero que no constituye una parte del producto

3.17
asignación
distribución de los flujos de entrada o de salida de un proceso o un sistema del producto entre el sistema del producto bajo estudio y uno o más sistemas del producto diferentes

3.18
criterio de corte
especificación de la cantidad de flujo de materia o de energía o del nivel de importancia ambiental asociado a los procesos unitarios o al sistema del producto para su exclusión del estudio

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

3.19
calidad de los datos
característica de los datos que se relaciona con su capacidad para satisfacer los requisitos establecidos

3.20
unidad funcional
desempeño cuantificado de un sistema del producto para su uso como unidad de referencia

3.21
entrada
flujo de producto, de materia o de energía que entra en un proceso unitario

Nota 1 a la entrada: Los productos y materiales incluyen materias primas, productos intermedios y coproductos.

3.22
flujo intermedio
flujo de producto, de materia o de energía que ocurre entre procesos unitarios del sistema del producto bajo estudio

3.23
producto intermedio
salida de un proceso unitario que es entrada de otros procesos unitarios que requiere una transformación adicional dentro del sistema

3.24
resultado del análisis del inventario del ciclo de vida
resultado del ICV
resultado de un análisis del inventario del ciclo de vida que clasifica los flujos que atraviesan los límites del sistema y que proporciona el punto de partida para la evaluación del impacto del ciclo de vida

3.25
salida
flujo de producto, de materia o de energía que sale de un proceso unitario

Nota 1 a la entrada: Los productos y las materias incluyen materias primas, productos intermedios, coproductos y emisiones.

3.26
energía de proceso
entrada de energía requerida en un proceso unitario, para llevar a cabo el proceso o hacer funcionar el equipo, excluyendo las entradas de energía para la producción y suministro de esta energía

3.27
flujo de producto
productos que entran o salen de un sistema del producto hacia otro

3.28
sistema del producto
conjunto de procesos unitarios con flujos elementales y flujos de producto, que desempeña una o más funciones definidas, y que sirve de modelo para el ciclo de vida de un producto

3.29
flujo de referencia
medida de las salidas de los procesos, en un sistema del producto determinado, requerida para cumplir la función expresada mediante la unidad funcional

3.30
emisiones y vertidos
emisiones al aire y vertidos al agua y suelo

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

3.31
análisis de sensibilidad
procedimiento sistemático para estimar los efectos sobre el resultado de un estudio de las opciones elegidas en lo que respecta a métodos y datos

3.32
límite del sistema
conjunto de criterios que especifican cuales de los procesos unitarios son parte de un sistema del producto

Nota 1 a la entrada: El término "límite del sistema" no se utiliza en esta Norma Internacional en relación con la EICV.

3.33
análisis de la incertidumbre
procedimiento sistemático para cuantificar la incertidumbre introducida en los resultados de un análisis de inventario del ciclo de vida debido a los efectos acumulativos de la imprecisión del modelo, de la incertidumbre de las entradas y de la variabilidad de los datos

Nota 1 a la entrada: Se utilizan márgenes o distribuciones de probabilidad para determinar la incertidumbre de los resultados.

3.34
proceso unitario
elemento más pequeño considerado en el análisis del inventario del ciclo de vida para el cual se cuantifican datos de entrada y salida

3.35
residuo
sustancias u objetos a cuya disposición se procede o se está obligado a proceder

Nota 1 a la entrada: La definición se tomó de la Convención de Basilea sobre Control de Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Disposición (22 de Marzo de 1989) pero está limitada en esta Norma Internacional a los residuos peligrosos.

3.36
punto final de categoría[3)]
atributo o aspecto del entorno natural, la salud humana o los recursos que identifica un asunto ambiental de interés

3.37
factor de caracterización
factor que surge de un modelo de caracterización, que se aplica para convertir el resultado del análisis del inventario del ciclo de vida asignado a la unidad común del indicador de categoría

Nota 1 a la entrada: La unidad común permite reagrupar los resultados en un mismo indicador de categoría.

3.38
mecanismo ambiental
sistema de procesos físicos, químicos y biológicos para una categoría de impacto dada, que vincula los resultados del análisis del inventario del ciclo de vida con indicadores de categoría y con puntos finales de categoría

3.39
categoría de impacto
clase que representa asuntos ambientales de interés a la cual se pueden asignar los resultados del análisis del inventario del ciclo de vida

---

3) En algunos países el término "punto final de categoría" se denomina "categoría de punto final".

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados

3.40
indicador de categoría de impacto
representación cuantificable de una categoría de impacto

Nota 1 a la entrada: En todo el texto de esta Norma Internacional se utiliza la expresión abreviada "indicador de categoría", para facilitar la lectura.

3.41
verificación de integridad
proceso para verificar si la información de las fases de un análisis del ciclo de vida es suficientemente completa para llegar a conclusiones, de acuerdo con la definición del objetivo y el alcance

3.42
verificación de coherencia
proceso, realizado antes de llegar a conclusiones, para verificar que las suposiciones, los métodos y los datos se aplican de forma coherente en todo el estudio y están de acuerdo con la definición del objetivo y el alcance

3.43
verificación del análisis de sensibilidad
proceso para verificar que la información obtenida de un análisis de sensibilidad es pertinente para extraer conclusiones y formular recomendaciones

3.44
evaluación
elemento dentro de la fase de interpretación del ciclo de vida que pretende establecer confianza en los resultados del análisis del ciclo de vida

Nota 1 a la entrada: La evaluación incluye las verificaciones de los análisis de integridad, sensibilidad y coherencia, y cualquier otra validación que pueda requerirse de acuerdo con la definición del objetivo y el alcance del estudio

3.45
revisión crítica
proceso que pretende asegurar la coherencia entre un análisis del ciclo de vida y los principios y requisitos de las Normas Internacionales sobre análisis del ciclo de vida

Nota 1 a la entrada: Los principios se describen en esta Norma Internacional (véase 4.1).

Nota 2 a la entrada: Los requisitos se describen en la Norma ISO 14044.

3.46
parte interesada
persona o grupo que tiene un interés o está afectado por el desempeño ambiental de un sistema del producto o por los resultados del análisis del ciclo de vida

4 Descripción general del análisis del ciclo de vida (ACV)

4.1 Principios del ACV

4.1.1 Generalidades

Estos principios son fundamentales y se deberían utilizar como orientación para tomar decisiones relacionadas tanto con la planificación como con la realización de un ACV.

4.1.2 Apreciación general del ciclo de vida

El ACV considera el ciclo de vida completo de un producto, desde la extracción y adquisición de la materia prima, pasando por la producción de energía y materia, y la fabricación, hasta el uso y el tratamiento al final de la vida útil y la disposición final. A través de esta visión general y perspectiva sistemática, se

© ISO 2006 – Todos los derechos reservados