

**S.E.P.**

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
ORIZABA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
MAESTRIA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

**Análisis del Ciclo de Vida: Herramienta de Gestión  
Ambiental**

PRESENTA:

MARY ITZEL CARRILLO OSORIO

DR. FERNANDO AGUIRRE Y HERNANDEZ

Orizaba Ver.

20 de febrero del 2018

## **Contenido**

1. Generalidades del Análisis del Ciclo de Vida .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Los Sistemas de Gestión Ambiental .....	3
1.2.1 ISO 14000.....	3
2. Definición y alcance del análisis del ciclo de vida .....	5
2.1 ¿Qué es el ACV? .....	5
2.2 Ciclo de vida de un producto.....	6
3. Metodología del Análisis del Ciclo de Vida.....	7
3.1 Estructura del ACV.....	8
3.2 Fases del Análisis del Ciclo de Vida .....	8
3.2.1 Definición de los objetivos y alcance .....	8
3.2.2 Análisis del Inventario .....	10
3.2.3 Evaluación del impacto del ACV .....	12
3.2.4 Interpretación de Resultados .....	14
4. Beneficios del Análisis del Ciclo de Vida.....	15
Conclusión.....	16
Bibliografía .....	18

## Índice de Figuras

Figura 1. Ciclo de vida del producto. Fuente: (Rodriguez, 2009) .....	6
Figura 2. Etapas de un ACV. Fuente: (ISO, 2006) .....	7
Figura 3. Estructura del ACV. Fuente: (Romero Rodriguez, 2003) .....	8
Figura 4. Ejemplo de entradas y salidas en el ciclo de vida. Fuente: (Haya, 2016) .....	11
Figura 5. Elementos de la fase de evaluación del impacto del ciclo de vida. Fuente: (Haya, 2016).....	13
Figura 6 Relación entre los elementos de la fase de interpretación. Fuente: (Haya, 2016) extraído de ISO 14044:2006 .....	14

*“El Análisis del Ciclo de Vida trata los aspectos ambientales e impactos ambientales potenciales, 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)”.* (ISO, 2006)

## **1. Generalidades del Análisis del Ciclo de Vida**

### **1.1 Antecedentes**

En los años 60 en Estados Unidos comienza a usarse la técnica del análisis de ciclo de vida. Su historia tiene dos períodos importantes;

- El primero va desde los años 60 hasta finales de los ochenta.
- El segundo comienza en 1990 y continúa hasta nuestros días.

En los años 60 en Estados Unidos se inició haciendo estudios para analizar los requerimientos energéticos ambientales, debido al aumento de la población y sobre todo a la crisis del petróleo de los años 70. Los estudios se centraban en la gestión óptima de los recursos energéticos, donde se debía tener en cuenta sus procesos, así que se necesitaban que incluyeran el consumo de materias primas y la generación de residuos

En los años 80 destacaron dos hechos importantes:

1. La fundación SETAC<sup>1</sup> (Society for Environmental Toxicology and Chemistry) en 1979 publica las primeras metodologías y guías para realizar los inventarios del ciclo de vida y se organizan los primeros inventarios para su difusión. Esta fundación actualmente es la que lidera este tema.
2. La población empieza a preocuparse más por el medio ambiente por lo que los industriales pusieron énfasis en continuar con el ACV, con la intención de incrementar sus ventas mostrando un producto respetuoso con el medio

---

<sup>1</sup> Sociedad de Toxicología y Química Ambiental. SETAC

ambiente, además de que su administración “mejoraba” al desarrollar normativas que permitieran clasificar los productos en función de su carga medioambiental.

En 1990 empieza la segunda etapa de desarrollo del ACV, ya que empieza a proyectarse el tema a nivel internacional con la organización de tres seminarios: el primero en Washington organizado por Word Wildlife Fund<sup>2</sup> (WWF), el segundo en Vermont organizado por SETAC y el tercero en lo Lovaina organizado por Procter and Gamble.<sup>3</sup>

La Unión Europea fue la que motivó al impulso del ACV ya que a finales de los años 90 se creó la SPOLD<sup>4</sup> (Society for the Promotion of LCA Development), una asociación que estaba formada por 20 grandes compañías europeas con el objetivo de potenciar y normalizar su uso.

En 1993 se crea en ISO el Comité Técnico 207 (ISO/TC 207), con el objetivo de desarrollar normativas internacionales para la gestión medioambiental. El Subcomité SC 5 desarrolla la normalización referente al Análisis del Ciclo de Vida, resultando en las normas ISO 14040, 14041, 14042 y 14043. Sin embargo en En el año 2006, las normas enumeradas fueron anuladas y sustituidas por las siguientes:

- 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. La ISO 14044 sustituyó a ISO 14041, 14042 y 14043.

---

<sup>2</sup> Fondo Mundial para la Naturaleza: Organización conservacionista independiente en el mundo. Su misión es detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el que los seres humanos vivan en armonía con la naturaleza. (WWF, s.f.)

<sup>3</sup> Procter & Gamble. Es una empresa estadounidense multinacional de bienes de consumo. (P&G, s.f.)

<sup>4</sup> SPOLD fue una asociación de industrias interesados en acelerar el desarrollo de la evaluación del ciclo de vida (ACV). Finalizó sus actividades a fines del año 2001. (LCA, 2013)

## 1.2 Los Sistemas de Gestión Ambiental

El factor ambiental es el que incluye principalmente a los recursos naturales y para su conservación es necesario incorporarlo en políticas tanto globales, como empresariales Incluso en programas de desarrollo de países y comunidades.

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es una herramienta que permite procesos de planeación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos, estas acciones que se llevan a cabo dentro de una empresa, garantizan el cumplimiento de una política ambiental, manteniendo el compromiso con la preservación de los recursos naturales, además de prevenir la contaminación y realizar una mejora continua de su comportamiento por los efectos de sus operaciones.

Los SGA pueden ser estructurados conforme a la normalización de la ISO 14000.

### 1.2.1 ISO 14000

La ISO 14000 son normas internacionales para la gestión ambiental, esta permite que las organizaciones de cualquier parte del mundo implementen esfuerzos de acuerdo a criterios probados y establecidos formalmente.

La ISO 14001 es la primera norma de la serie 14000, la cual establece los requisitos que deben cumplir un sistema de gestión ambiental, esta puede ser aplicable a *cualquier organización de todo tipo, con las dimensiones que tenga, sin importar sus condiciones geográficas culturales y sociales.* (ISO, 2006)

De acuerdo con la norma entre los requisitos de un SGA siguientes:

1. *Elaboración de una política medioambiental.*
2. *Etapas de planificación:* Contiene la identificación de los aspectos medioambientales de las actividades productos y servicios, suscripción de requisitos legales, establecimiento de objetivos, metas y programas.
3. *Etapas de implantación y operación:* Incluye la definición de los recursos, la estructura y las responsabilidades para el establecimiento del SGA, la identificación de las necesidades de formación sensibilización y competencia

profesional del personal, definición de los procedimientos de comunicación interna y externa, elaboración y control de documentos, control operacional, entre otros.

4. *Etapas de verificación:* Contiene el establecimiento, implementación y control de procedimientos de seguimiento y evaluación de cumplimiento legal, la definición de acciones correctivas y preventivas, la realización de auditorías internas, entre otras.
5. *Revisión por la dirección:* Incluye la evaluación oportunidades de mejora y necesidades de cambios en el SGA.

Dentro de esta normativa se establece también la norma **ISO 14040** la cual define los aspectos que se deben de considerar para que una empresa pueda llevar a cabo un estudio de análisis de ciclo de vida de los productos o servicios que ofrece a sus clientes.

Esta norma permite medir el impacto real que se genera más allá de los límites de la propia empresa, esta valoración se hace desde la cuna hasta la tumba, es decir desde la extracción de materias primas necesarias, hasta la disposición final de los residuos, la metodología para su aplicación se explicará más adelante.

## 2. Definición y alcance del análisis del ciclo de vida

### 2.1 ¿Qué es el ACV?

Para saber cuál es el impacto en el medio ambiente, es necesario tener una visión acerca de todos los recursos utilizados por cada producto y los residuos que esté genera, esta perspectiva solo se alcanza con el análisis de ciclo de vida, la cual es una herramienta de gestión medioambiental para alcanzar la eco eficiencia.

La definición oficial de ACV es que es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad esto se lleva a término identificando a la energía, materias utilizadas y los residuos de todo tipo de vertido al medio; determinado el impacto de este su uso y de las cargas al medio evaluando implementando prácticas de mejora ambiental. (ISO, 2006)

El enfoque principal de esta herramienta es rediseñar todos los procesos que conlleva el producto, teniendo en cuenta que los recursos energéticos naturales y las materias primas no son limitadas, ya que generalmente se consumen más rápido de cómo se reemplazan o se buscan alternativas. Por otra parte se plantea también el manejo de recursos de una forma sustentable para conllevar a la reducción de su uso y minimizar sus impactos generados

El análisis de ciclo de vida se estandariza mediante la norma **ISO 14040** en la misma se especifican los usos y aplicaciones del ACV:

- Identificación de oportunidades de mejora de los aspectos medioambientales de los productos en todas las etapas de su ciclo de vida.
- Toma de decisiones relacionadas con la planificación estratégica, establecimiento de prioridades, diseño o rediseño de productos o de procesos.
- Selección e indicadores de comportamiento ambiental relevantes, incluyendo técnicas de medición.
- Eco marketing de los bienes y servicios ofertados.



## 2.2 Ciclo de vida de un producto

Para lograr identificar el alcance que tiene la herramienta del ACV es necesario identificar cuáles son los aspectos que involucra un producto.

La vida de un producto empieza en el diseño, desarrollo del producto y finaliza en las actividades reutilización y reciclaje a través de las siguientes etapas:

- **Adquisición de materias primas:** Todas las actividades necesarias para la extracción de las materias primas y las aportaciones de energía del medio ambiente, incluyendo el transporte previo a la producción.
- **Proceso y fabricación:** Actividades necesarias para convertir las materias primas y energía en el producto deseado. En la práctica esta etapa se compone de una serie de sub-etapas con productos intermedios que se forman a lo largo de la cadena del proceso.
- **Distribución y transporte:** Traslado del producto final al cliente.
- **Uso, reutilización y mantenimiento:** Utilización del producto acabado a lo largo de su vida en servicio.
- **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).



Figura 1. Ciclo de vida del producto. Fuente: (Rodríguez, 2009)

- **Gestión de los residuos:** Comienza una vez que el producto ha servido a su función y se devuelve al medio ambiente como residuo.

### 3. Metodología del Análisis del Ciclo de Vida

La metodología consta de una serie de fases interrelacionadas, que siguen una secuencia. De acuerdo con el ISO 14040 el ACV consta de cuatro fases:

- Definición de los objetivos y alcance
- Análisis del inventario
- Evaluaciones de impacto
- Interpretación de resultados

La segunda y la tercera fase son las que se recopilan y evalúan datos, mientras que la primera y cuarta se consideran como fases estáticas, a medida que se va avanzando en este proceso se retroalimenta y se enriquece. Ver figura 2

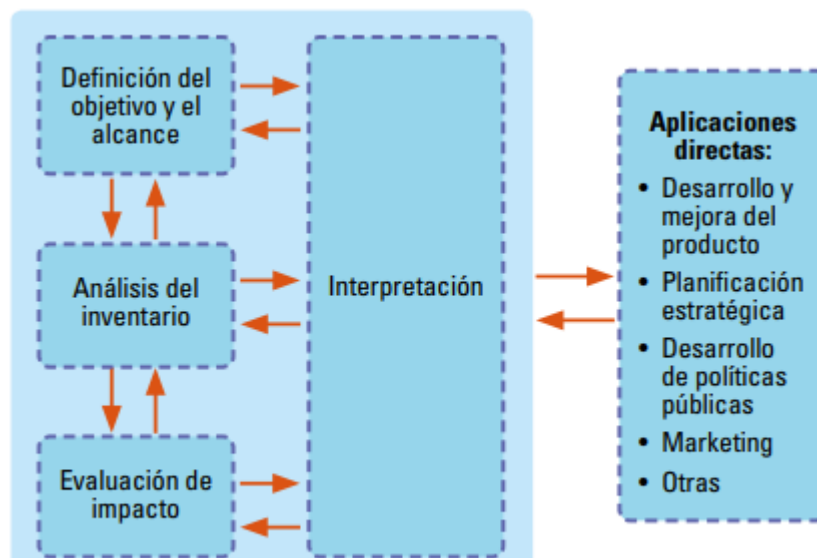


Figura 2. Etapas de un ACV. Fuente: (ISO, 2006)

### 3.1 Estructura del ACV

Algunos autores como (Romero Rodriguez, 2003) la estructura del ACV se representa como una casa con cuatro habitaciones principales, que están representadas por las normas ISO14040, ISO14041, ISO14042 e ISO14043 (ver figura 3).

En la norma ISO14040, se establecen los fundamentos de la Evaluación del Ciclo de Vida, es decir, el marco metodológico, y se explica brevemente cada una de las fases, la preparación del informe y el proceso de revisión crítica. Mientras que en las tres normas restantes se explican en forma detallada cada una de las fases del ACV.



Figura 3. Estructura del ACV. Fuente: (Romero Rodriguez, 2003)

### 3.2 Fases del Análisis del Ciclo de Vida

#### 3.2.1 Definición de los objetivos y alcance

En esta primera fase se define el tema de estudio y se incluyen los motivos por los cuales se va a implementar, además se establecerá la unidad funcional la cual que describe la función principal del sistema analizado. Un ACV no sirve para comparar productos en sí, sino servicios y/o cantidades de producto que lleven a cabo la misma función.

### **3.2.1.1 Definición del objetivo**

Esta parte del análisis debe ser clara y coherente con la aplicación que se va a dar al estudio, la cual debe incluir (Haya, 2016):

- Identificación del receptor y del realizador del estudio
- Razones para realizar el estudio y el tipo de información que se espera obtener de él.
- Aplicación prevista del estudio y uso que va a hacerse con los resultados
- Destinatario previsto del estudio (es decir, si será un informe interno, si se hará público y a quién)
- Si procede, el uso del ACV en aseveraciones comparativas.

### **3.2.1.2 Definición del alcance del ACV.**

En los alcances se debe reflejar claramente la extensión del estudio lo cual implica, de acuerdo a la norma ISO 14040, la consideración y descripción de los siguientes puntos (Haya, 2016):

- Sistema del producto a estudiar.
- Funciones del sistema del producto.
- Selección de la unidad funcional.
- Establecimiento de los límites del sistema.
- Establecimiento de las reglas de asignación de cargas ambientales, tipos de impacto a evaluar, metodología de evaluación e interpretación.
- Tipos y fuentes de datos: requisitos que deben cumplir los datos del inventario.
- Requisitos de calidad de los datos.

### **3.2.1.3 Límites del sistema en ACV**

Debido a la complejidad de este sistema puede resultar demasiado extenso, por lo cual se deben establecer límites que deberán de ser perfectamente identificados, estos determinan qué procesos unitarios deberán incluirse dentro del ACV, en los

límites del sistema generalmente se incluyen (Rieznik Lamana & Hernández Aja, 2005):

- La secuencia de producción principal, es decir, desde la extracción de materias primas hasta la eliminación final del producto, inclusive.
- Operaciones de transporte.
- Producción y uso de combustibles.
- Generación de energía, es decir, electricidad y calor (incluyendo producción de combustible).
- Eliminación de todos los residuos del proceso.
- Fabricación del embalaje de transporte.

En los límites del sistema generalmente se excluyen:

- Fabricación y mantenimiento de equipos de producción.
- Mantenimiento de plantas de fabricación, es decir, calefacción e iluminación.
- Factores comunes a cada uno de los productos o procesos en estudio.

### 3.2.2 Análisis del Inventario

El segundo paso a seguir para la elaboración del ACV es la cuantificación de las entradas y salidas de materia y energía correspondiente al sistema producto durante su ciclo de vida.

*Según el autor (Vallejo, 2014) esta fase comprende la obtención de datos y los procedimientos de cálculo para identificar y cuantificar todos los efectos ambientales adversos asociados a la unidad funcional.*

*De una forma genérica se denomina estos efectos ambientales como carga ambiental. Ésta se define como la salida o entrada de materia o energía de un sistema causando un efecto ambiental negativo.*

*Con esta definición se incluyen tanto las emisiones de gases contaminantes, como los efluentes de aguas, residuos sólidos, consumo de recursos naturales, ruidos, radiaciones, olores, entre otros. Cuando se trabaje con sistemas que impliquen*

varios productos, en esta fase se procederá a asignar los flujos de materia y energía así como las emisiones al medio ambiente asociadas a cada producto o subproducto.

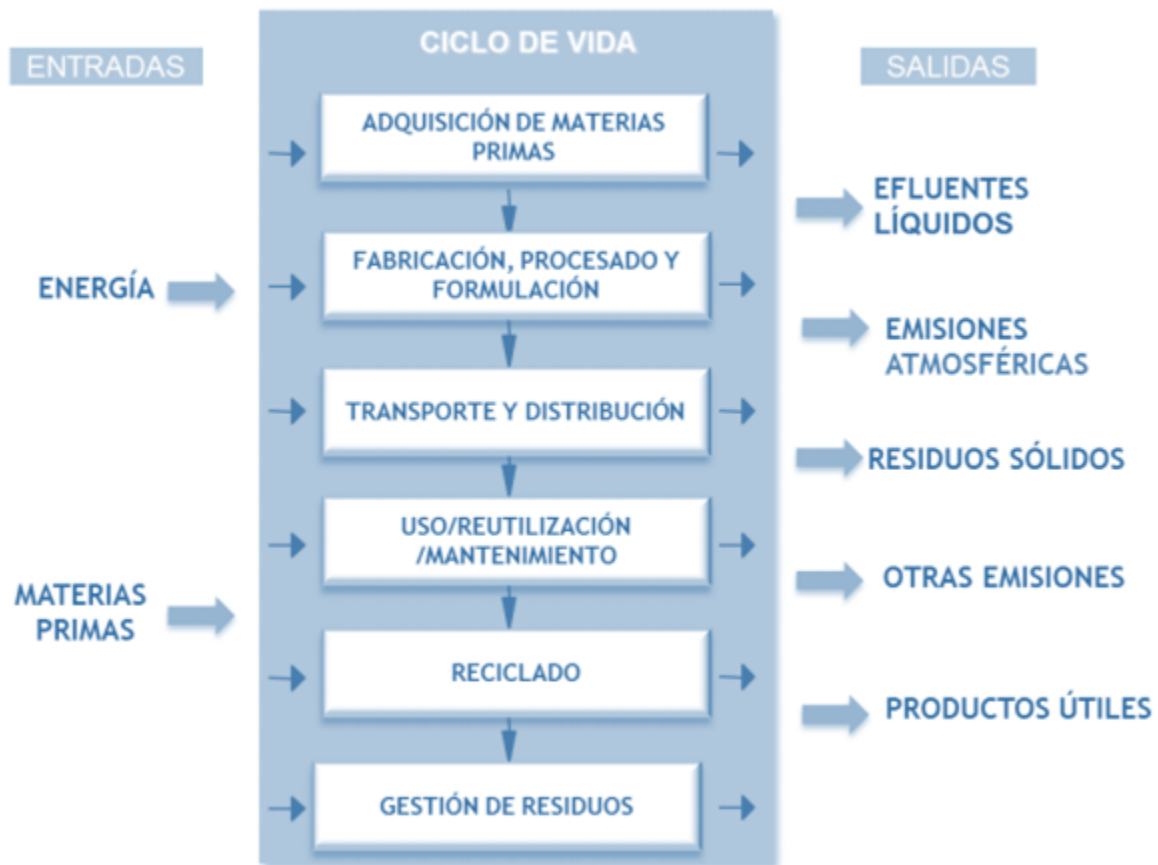


Figura 4. Ejemplo de entradas y salidas en el ciclo de vida. Fuente: (Haya, 2016)

Para complementar el estudio de esta fase se debe considerar también que el inventario debe dar una visión global del producto/proceso al que corresponde, así que según el autor (Haya, 2016) además de datos cuantificados debe de constar de:

- Diagramas de flujo que dejen claro el sistema en estudio, así como las relaciones que tienen lugar dentro del mismo.
- Descripción detallada de cada unidad de proceso, listando la categoría de los datos asociados con cada una de ellas.

- Desarrollo de una lista donde se especifiquen las unidades de medida de cada parámetro.
- Descripción de los métodos empleados para recoger los datos y de las técnicas de cálculo empleadas para cada categoría de datos.
- Instrucciones informando claramente de fuentes documentales para casos especiales, irregularidades, o cualquier otra circunstancia asociada con la recogida de datos.
- Se deben documentar todos los procedimientos de cálculo, que deben ser coherentes a lo largo de todo el estudio, y explicar las suposiciones realizadas.

Es necesario validar los datos recopilados. La validación puede implicar por ejemplo, realizar balances de materia, balances de energía y/o análisis comparativos de los factores de emisión y vertido.

### **3.2.3 Evaluación del impacto del ACV**

La estructura de esta fase viene determinada por la normativa ISO 14042, distinguiendo entre elementos obligatorios y elementos opcionales (ver figura 5).

Los elementos considerados obligatorios son:

- Selección de las categorías de impacto, indicadores de categoría y modelos.
- *Clasificación*: en esta fase se asignan los datos procedentes del inventario a cada categoría de impacto según el tipo de efecto ambiental esperado. Una categoría de impacto es una clase que representa las consecuencias ambientales generadas por los procesos o sistemas de productos.
- *Caracterización*: consiste en la modelización, mediante los factores de caracterización, de los datos del inventario para cada una de dichas categorías de impacto.

Cada categoría de impacto (por ejemplo acidificación) precisa de una representación cuantitativa denominada indicador de la categoría, (por ejemplo emisión de ácido equivalente). La suma de diferentes intervenciones ambientales para una misma categoría se hará en la unidad del indicador de la categoría.

Mediante los factores de caracterización, también llamados factores equivalentes, las diferentes intervenciones ambientales, emisiones de gases, por ejemplo, se convierten a unidades del indicador. Es necesario el uso de modelos para obtener estos factores de caracterización. La aplicabilidad de los factores de caracterización dependerá de la precisión, validez y características de los modelos utilizados.

También existen una serie de elementos opcionales que pueden ser utilizados dependiendo del objetivo y alcance del estudio de ACV:

- *Normalización*: se entiende por normalización la relación de la magnitud cuantificada para una categoría de impacto respecto un valor de referencia ya sea a escala geográfica y/o temporal.
- *Agrupación*, clasificación y posible catalogación de los indicadores.
- *Ponderación*: consiste en establecer unos factores que otorgan una importancia relativa a las distintas categorías de impacto para después sumarlos y obtener un resultado ponderado en forma de un único índice ambiental global del sistema.
- *Análisis de calidad de los datos*: ayudará a entender la fiabilidad de los resultados del AICV. Se considerará obligatorio en análisis comparativos.

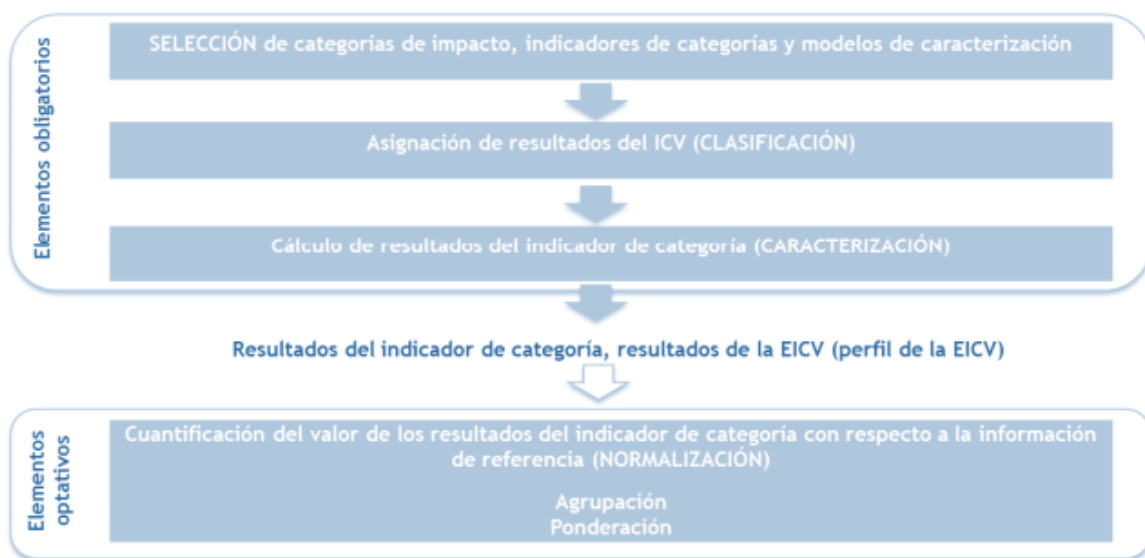


Figura 5. Elementos de la fase de evaluación del impacto del ciclo de vida. Fuente: (Haya, 2016)



### 3.2.4 Interpretación de Resultados

En esta última fase según el autor (Vallejo, 2004) es la parte de un ACV en la que se combinan los resultados de análisis del inventario con la evaluación de impacto. Los resultados de esta interpretación pueden adquirir la forma de conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones. Permite determinar en qué fase del ciclo de vida del producto se generan las principales cargas ambientales y por tanto qué puntos del sistema evaluado pueden o deben mejorarse. En los casos de comparación de distintos productos se podrá determinar cual representa un mejor comportamiento ambiental.

Este último análisis puede decantarse en incluir medidas cualitativas y cuantitativas de mejoras, como cambios en el producto, en el proceso, en el diseño, sustitución de materias primas, gestión de residuos, entre otros. De igual forma, puede ir asociada con las herramientas de prevención de la contaminación industrial, tales como minimización de residuos, o rediseño de productos.

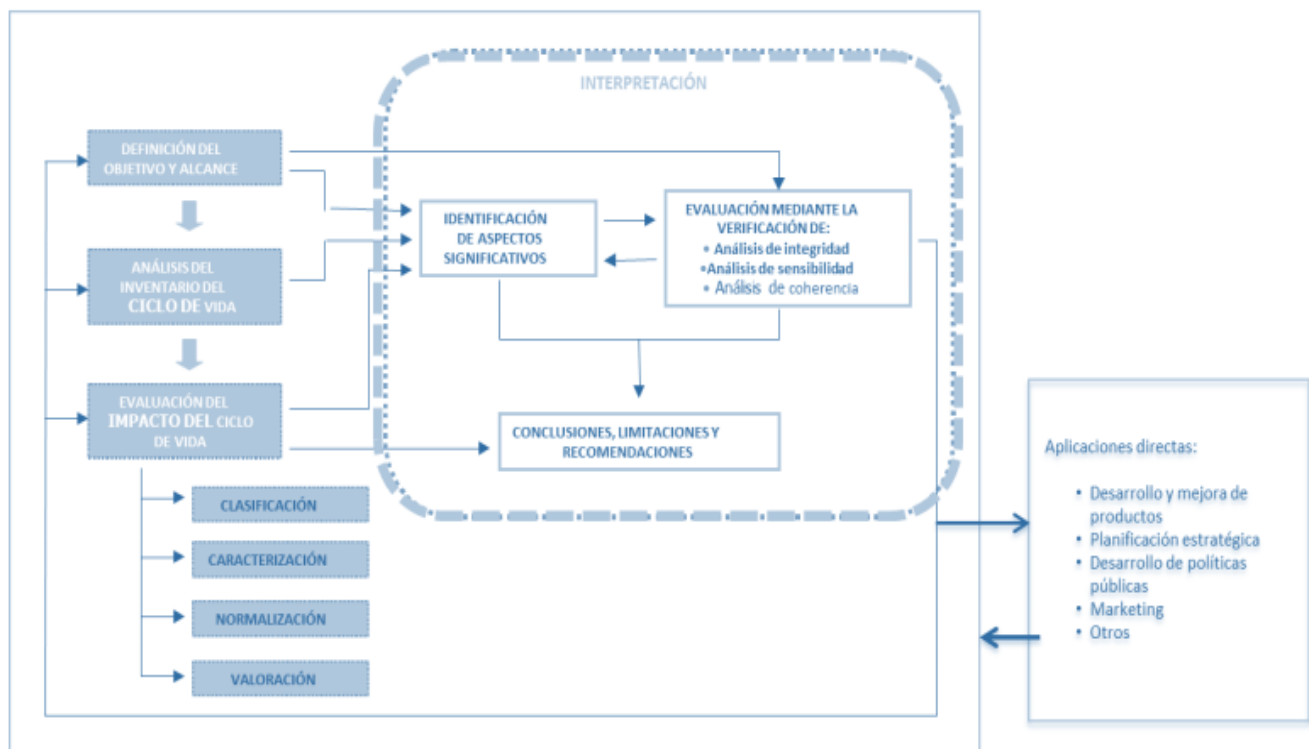


Figura 6 Relación entre los elementos de la fase de interpretación. Fuente: (Haya, 2016) extraído de ISO 14044:2006

#### 4. Beneficios del Análisis del Ciclo de Vida

Para el sector empresarial muchas veces es de gran beneficio conocer los posibles efectos voluntarios e involuntarios que sus productos, servicios o incluso sus operaciones pueden causar en el medio ambiente, en especial aquellos que provocan ambientales adversos para así poder atender las responsabilidades legales sociales y políticas que estos implican, además de su pérdida económicas y de imagen empresarial

El ACV es una herramienta de gestión ambiental la cual brinda fases para que una organización pueda tomar decisiones, respecto a un producto o la modificación de productos existentes, esto con la finalidad de hacerlos más eficientes en cuanto a su desempeño ambiental y que realmente cumplan la función para la cual fueron elaborados.

También puede traer beneficios financieros ya que puede ser útil para bajar los costos, pues puede deducir cuáles son los procesos de fabricación, transporte y distribución que logran una mayor eficiencia en la asignación y el empleo de materias primas, insumos y energía.

Por otra parte al ser un análisis de todos los elementos que involucra un producto, puede servir o más bien proveer ventajas comparativas y competitivas, incluso puede proporcionar una certificación de sus productos bajo esquemas de sellos ambientales o etiquetas ecológicas, es importante reconocer que el ACV no es un instrumento que solo sirve para proteger el medio ambiente y conservar los recursos naturales sino que es un instrumento empresarial para reducir costos y mejorar posiciones en el mercado.

*“La principal función del ACV es la de brindar soporte para tomar las decisiones que se relacionan con productos o servicios; y más específicamente, la de conocer las posibles consecuencias ambientales relacionadas con el uso de un producto o con la configuración y utilización de un servicio.” (Romero Rodriguez, 2003)*

## Conclusión

La protección y conservación de los recursos naturales es en este tiempo, es un aspecto que debería de ser de gran importancia, el problema es que algunos países han puesto en marcha planes para mejorar su impacto en el medio ambiente, porque se han concientizado de todos los efectos e incluso catástrofes que pueden llegar a pasar si no se toman las medidas adecuadas, es decir valoran lo que tienen pues ya han pasado por desastres naturales que han afectado no solo al sector empresarial, sino incluso las vidas de personas.

En México por desgracia desde un punto de vista personal, sigue ganando el lado económico, el punto en el que importan más los intereses personales de un grupo de personas, que no evalúan, no estudian, no analizan todos los posibles impactos que involucren el proceso de sus productos, como mencionaba la ISO 14040 desde su nacimiento hasta la tumba, es decir desde la obtención de los recursos naturales y energéticos, hasta la reutilización y desecho de los mismos.

El punto al cual se quiere llegar en esta investigación es la concientización de que el Análisis del Ciclo de Vida no solo es una normativa voluntaria, si no que su aplicación puede traer grandes beneficios, puesto que implica un estudio detallado de los procesos de un producto, servicio u operaciones de una empresa, en forma que al poder analizarlo y evaluarlo, se podría decir que al finalizar su última etapa podemos observar que incluso reducir los impactos ambientales o buscar alternativas de sustitución de recursos puede disminuir por ejemplo los costos fijos, sino que también se puede lograr una imagen ante la sociedad de que es una empresa comprometida, no solo por apoyar un crecimiento laboral si no también sustentable, en el que los recursos dejen de verse como inagotables y se cumpla con las posibles soluciones que brinda esta herramienta de gestión ambiental el Análisis del Ciclo de Vida.

### **Propuesta de tesis**

**Tema:** Implementación del Análisis del Ciclo de Vida de la propaganda de elecciones municipales de la Ciudad de Orizaba, Veracruz.

**Objetivo:** Analizar la repercusión de los efectos en la sociedad y ambiente causados por la propaganda de las elecciones de alcalde de la ciudad de Orizaba, Veracruz.

### **Agradecimientos**

Principalmente a todos los maestros y directivos del Instituto Tecnológico de Orizaba, por ser una institución comprometida con la formación de sus estudiante y en especial al Dr. Fernando Aguirre y Hernández por alentarnos a conocer más herramientas tan interesantes como la expuesta en este contenido.

## Bibliografía

- Ficara. (24 de Febrero de 2015). *Ficara Propulsión Empresarial*. Obtenido de <http://ficprem.com/cuales-son-los-procesos-clave-de-tu-empresa/>
- Haya, E. (2016). *Escuela de Organización Industrial*. Obtenido de [www.teoria\\_acv\\_migma1.pdf](http://www.teoria_acv_migma1.pdf)
- ISO. (2006). *Online Browsing Platform ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>
- LCA. (15 de 05 de 2013). *Consultores LCA* . Obtenido de <https://lca-net.com/spold/index.html>
- P&G. (s.f.). *Procter & Gamble*. Obtenido de [https://www.pg.com/es\\_LATAM/MX/compania-p-and-g/quienes-somos.shtml](https://www.pg.com/es_LATAM/MX/compania-p-and-g/quienes-somos.shtml)
- Rieznik Lamana, N., & Hernández Aja, A. (Julio de 2005). *Habitat*. Obtenido de <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-analisis-ciclo-vida.html>
- Rodriguez, M. (2009). *Geo Innova*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/analisis-del-ciclo-de-vida-iso-14040/>
- Romero Rodriguez, B. I. (2003). *INEEL*. Obtenido de <https://www.ineel.mx/boletin032003/tend.pdf>
- WWF. (s.f.). *World Wildlife Fund en español*. Obtenido de [http://www.wwf.org.mx/quienes\\_somos/wwf\\_mundo/](http://www.wwf.org.mx/quienes_somos/wwf_mundo/)