

Instituto Tecnológico de Orizaba

Maestría en Ingeniería Administrativa.

Catedrático: Dr. Fernando Aguirre y Hernández

Alumno: Joab Abisaí Pérez Huerta

**Tema: Análisis del Ciclo de Vida (ACV)**

**Introducción**

En el mundo actual, las empresas e industrias del país y aun del mundo tienen como norma, implementar sistemas que favorezcan y promuevan el cuidado del medio ambiente, pues este es uno de los problemas más graves que enfrenta la humanidad y que genera diferentes tipos de situaciones adversas, desde grandes desastres naturales, hasta enfermedades físicas o psicológicas en las personas, que al final de cuentas, son las encargadas de producir y trabajar dentro de las mismas empresas.

Debido a ello, el cuidado del medio ambiente, es un tema primordial, que se hace presente en la planificación de cualquier sistema de producción, y en la forma en la cual las organizaciones pueden laborar, para producir sus bienes tangibles o sus servicios. Para ello, gracias a los estudios de diferentes dependencias, organizaciones y personas, se han descubierto, algunas estrategias muy efectivas que permiten hacer frente a esta problemática que aqueja a todo ser humano.

Una de estas estrategias, es el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), establecida por la norma ISO 14040, en donde se debe realiza un estudio detallado de los elementos que puedan llegar a afectar al medio ambiente, durante el periodo de vida de algún bien tangible o de un servicio, esto aplicado a cada una de las etapas, tales como su fabricación, su distribución, su uso, y aun cuando se deseché o se llega al término de su ciclo de vida.

Esta herramienta llega a ser compleja en el aspecto de que tiene que ser un estudio detallado y preciso, lo cual significa emplear modelos matemáticos, cálculos exactos, y proyecciones hacia el futuro, por lo cual es necesario establecer ciertos límites o parámetros en los cuales se va a estar trabajando, y con ello poder especificar cuál es el impacto que puede sufrir el medio ambiente en el transcurso del ciclo de vida de un producto.

### **¿Por qué se ocupa el término “vida” de un producto?**

En el diccionario existen muchos y muy diversos conceptos y definiciones de lo que las personas denominan “vida”, pensando principalmente en los seres humanos, en los animales, en los vegetales o en las células microscópicas que existen en el mundo. Cada una de estas definiciones aporta un punto de vista diferente, en el cual se hace referencia de distintas acciones y sucesos, en los cuales los seres vivos se desarrollan a lo largo del tiempo en el cual existen. Mencionando algunos ejemplos del Diccionario de la Lengua Española (2014), se pueden encontrar algunos conceptos, en los cuales, se puede reflexionar:

#### **1. f. Existencia de seres vivos en un lugar.**

Una definición clara y precisa, cierto, hasta cierto punto redundante, pues repite o menciona una palabra derivada de la palabra que se busca definir, sin embargo, se hará especial hincapié en la primera palabra, la cual refleja una acción, “existencia” para que algún elemento pueda tener vida, debe existir en algún universo, en un lugar específico.

#### **2. Tiempo que transcurre desde el nacimiento de un ser hasta su muerte o hasta el presente.**

En este concepto, se puede apreciar otro factor muy importante al tratar de comprender la palabra “vida”, pues el tiempo, puede determinar muchas cosas en el estado de cada uno de los elementos vivos. Se puede mencionar, por ejemplo, que en la vida de una persona, las necesidades, las alegrías o satisfacciones, los

objetivos, la calidad con la que se vive, las personas que le rodean, o muchos otros factores, pueden variar dependiendo del tiempo que transcurre. Por ello se puede determinar que un factor muy importante para la vida, es, sin duda alguna, el tiempo.

### **3. f. Duración de una cosa.**

Es necesario establecer, que ningún elemento conocido es para siempre, todo lo que se conoce, tiene un principio, es cierto que en el campo de las matemáticas y aun en algunas ramas de la física, se emplea el término “infinito, el cual hace referencia a alguna cosa que no tiene un final, pero en su gran mayoría de las cosas, todo llega a un final.

Con estas definiciones en mente, se puede aumentar el concepto que se tiene de “vida” y se puede entender que se puede aplicar a otros elementos y/o conceptos que se utilizan en la vida cotidiana, y aún más, en elementos que se descubren o que se conocen, mediante procesos de estudio. Este tema es el que se expondrá en el siguiente artículo, en donde se analizará lo que en mercadotecnia y en los procesos de producción de bienes o servicios, se lo conoce como “

### **Ciclo de vida de un producto.**

Se puede definir el ciclo de vida de un producto, como la serie de fases o etapas consecutivas e interrelacionadas de un bien tangible o de un servicio, desde la extracción de recursos naturales hasta su disposición final.

Se puede resumir el ciclo de vida de un producto en seis etapas, cada una con sus especificaciones y en donde sale a relucir, el impacto ambiental que cada una de estas etapas conlleva. Las etapas son las siguientes:

#### **1. Adquisición de materias primas.**

En esta etapa, se encuentran todas las actividades y acciones necesarias para la extracción de las materias primas que se van a ocupar para la elaboración de un producto terminado. Esto también significa el uso de energía de algún tipo, y

también se incluye las actividades que se llevan a cabo para transportar, dicha materia prima, al lugar en donde se encuentra la fábrica en donde va a ser procesada y transformada en un producto terminado.

## 2. Proceso y fabricación.

Este punto contiene todas las actividades que se realizan para fabricar un producto, por medio de la transformación y tratamiento de la materia prima, así como de la energía que se utiliza para poder lograr esto. Dependiendo el tipo de empresa y el tipo de bien que se fabrica, esta etapa puede contener una o varias sub etapas, en las cuales se ven involucrados productos intermedios que se van presentando a lo largo de la cadena de proceso.

## 3. Distribución y transporte.

Se presentan las diferentes estrategias de distribución, así como los medios de transporte que se utilizan para poder llevar el producto terminado, desde la ubicación de la fábrica, hasta la ubicación del cliente. Es necesario tomar en cuenta todas las variaciones que esto implica, pues existen diferentes medios de transporte y su uso va a depender de la forma en la cual la organización realiza la distribución del producto.

## 4. Uso, reutilización y mantenimiento.

Esta es la etapa principal del producto, es el tiempo en el cual desempeña su función, es utilizado para cubrir una o varias necesidades específicas, lo que puede generar un proceso de mantenimiento dedicado al mismo, y que concluirá en el momento en el cual deje de desempeñar su función.

## 5. Reciclaje.

En esta etapa, algunos productos pueden ser reutilizados dentro del mismo sistema de producto (ciclo cerrado de reciclaje) o puede ser reciclado en un nuevo sistema de producto (ciclo de reciclaje abierto).

## 6. Gestión de los residuos.

Se presenta una vez que el producto se ha utilizado de forma total, y se devuelve al medio ambiente, pero como residuo.

### **Antecedentes históricos del ACV.**

La implementación y el desarrollo del Análisis del Ciclo de Vida, se llevó a cabo casi al mismo tiempo en Estados Unidos y en Europa, algunas de las empresas más sobresalientes de la época, decidieron implementar algunos de los análisis que les permitía conocer cuál era el impacto al medio ambiente, generado por la producción de sus bienes tangibles. Algunos de los sucesos destacados son:

(1969) Se realiza el primer ACV por el Midwest Research Institute para la Coca-Cola, en donde el punto central de la investigación fue disminuir el consumo de la materia prima y por asimismo minimizar el consumo de las emisiones hacia el medio ambiente.

Los estudios continuaron alrededor de los años sesentas, en donde asociaciones como Franklin Associates Ltd. junto con la MRI realizaron más de 60 análisis, basados en los datos que se obtienen de las entradas y las salidas, analizándolos junto con cálculos de energía. Al mismo tiempo en Gran Bretaña la Lan Boustead, realizó un análisis de energía consumida en su fábrica de envases de bebidas.

(1979-1974) La Environmental Protection Agency realizó un estudio enfocado a los envases para bebidas, sin embargo el resultado obtenido únicamente pudo demostrar que el ACV no se puede aplicar en cualquier empresa, principalmente en las micro o pequeñas empresas, pues no se puede determinar con exactitud el manejo de las empresas privadas, y puede ser mayor el tiempo que se invierte en realizar el análisis, que los beneficios de poder ponerlo en práctica.

En la década de los ochentas, la aplicación del ACV se incrementó, y fue precisamente en este periodo de tiempo en el cual se realizaron dos cambios muy importantes: En primer lugar, los métodos para cuantificar el impacto del producto, en una cierta clasificación, es decir, en qué tipo de problemas medio ambientales,

se podían ver los efectos de los residuos que se producían, y en segundo lugar, los resultado de estos análisis, empezaron a estar a disposición del público.

(1993) La Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) formuló el primer código internacional denominado “Código de prácticas para el ACV” con el fin de poder estandarizar el método en el cual el análisis se debe llevar a cabo.

Posterior a ello, ISO apoyó este desarrollo para establecer una estructura de trabajo, dando lugar a una metodología uniforme con procedimientos y terminologías establecidas específicamente, índices y programas computacionales aplicables a la realización de un ACV entre otras cosas.

### **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)**

Existen diferentes definiciones propuestas por los autores sobre el significado en concreto de este proceso, sin embargo concuerdan en algunos puntos fundamentales que orientan a la forma en la cual se maneja este análisis. Algunos proponen que el ACV es una metodología que trata de identificar, cuantificar y especificar, cuál es en realidad el impacto ambiental potencial, que se refleja en cada una de las etapas del ciclo vida de un producto. Otro concepto del ACV lo describe como un conjunto sistemático de procedimientos que se utiliza para reunir datos que se puedan examinar sobre las entradas y salidas de materiales y energía, así como del impacto ambiental relacionado directamente al funcionamiento de un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida. Básicamente está enfocado al rediseño de productos terminados, bajo la influencia directa de que los recursos energéticos y materias primas no son ilimitados y que generalmente se ocupan de forma despreocupada y excesiva, de forma que no se pueden regenerar y no se encuentran otras alternativas.

De esta forma la conservación de los recursos hace énfasis en la reducción de la cantidad de residuos generados por la fabricación y uso de productos terminados, sin embargo, como hasta hoy es imposible, dejar de generar estos residuos, la principal meta del ACV es el de diseñar estrategias y sistemas que permitan

manejar estos residuos de forma sustentable y reduciendo al mínimo el impacto ambiental que puedan generar.

Esto en un principio pudo ser no tan importante para las empresas, pero debido a las normativas que se han generado, además de la imagen que se busca tener dentro del mercado potencial, se le ha dado la prioridad en cuanto a la planificación de cualquier tipo de proceso, desde la ubicación de una planta hasta el manejo de los residuos que un producto pueda generar. La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es el organismo a nivel mundial que ha desarrollado una serie de normativas o estándares aplicables a las industrias manufactureras, que se enfocan a la Administración o Gestión Ambiental. Estos estándares se encuentran establecidos en la ISO-14040 sobre el ACV.

La evaluación del ciclo de vida de un producto, se ha convertido en un punto de referencia en el momento en que las organizaciones deben de tomar decisiones valiosas y altamente significativas, tanto para las cuestiones políticas y administrativas, como para el desarrollo de sistemas de producción, distribución y comercialización de productos terminados. Son principalmente tres elementos los que están haciendo posible que el ACV adquiera importancia dentro de las empresas, en primer lugar se encuentran las regulaciones gubernamentales que se están enfocando en todo el mundo, al cuidado del medio ambiente exigiendo a las instituciones a presentar informes o dar a conocer los resultados que se obtienen del análisis del ciclo de vida del producto o productos que fabrican, pues se ha reconocido que la empresa es responsable no solo de los residuos o desechos generados por sus productos terminados, sino también por los impactos asociados con las entradas de materia prima, transporte y eliminación de residuos. En segundo lugar se encuentra el cuidado de la imagen que las empresas buscan tener en la sociedad y en el mercado potencial, pues participan de forma voluntaria en las certificaciones correspondientes, para contribuir en el cuidado del medio ambiente. En tercer lugar se encuentra, la educación de la sociedad sobre el cuidado del medio ambiente, pues debido a las exigencias de los consumidores,

las empresas se ven obligadas a mejorar sus estándares de cuidados del medio ambiente.

El sistema “de la cuna a la tumba” busca ser una herramienta que permita conocer cualquier tipo de impacto ambiental, positivo o negativo, en los procesos de producción, desafortunadamente la mayoría de los impactos son negativos, sin embargo, no pudiendo desaparecerlos, se trata de minimizarlos, pero para hacer ello, es indispensable conocer cada uno de los factores que intervienen y los elementos que se ocupan para cada una de las actividades que se realizan.

Existen cuatro componentes vinculados al ACV:

1. Definición y alcance de los objetivos.

Identificar el propósito del análisis del ciclo de vida, y los resultados esperados del estudio, se determinaran cuáles son los límites en los cuales se va a trabajar el estudio (mencionando, que factores o elementos si se encuentran incluidos y cuales no) y los pronósticos o expectativas que se tienen basadas en el objetivo.

2. Inventario del ciclo de vida.

Se cuantifican los insumos de energía y materias primas, así como también las emisiones ambientales asociadas a cada una de las etapas de producción del producto terminado.

3. Análisis del impacto:

La evaluación de los impactos sobre la salud de las personas y del medio ambiente, referente a las entradas y salidas de materia prima y energía, además de las emisiones ambientales cuantificadas por el inventario.

4. Análisis de las mejoras.

La evaluación de las oportunidades para reducir la energía que se ocupa, los insumos materiales o los efectos ambientales en cada etapa del ciclo de vida del



producto. Finalmente se busca interpretar los resultados, y se plantean las posibles mejoras que se puedan realizar.

Estas cuatro etapas se pueden clasificar en fases activas o dinámicas (Etapa dos y tres) en ellas se recopilan y evalúan los datos. Las fases estáticas (uno y cuatro). A partir de los resultados que se obtienen de una fase, se pueden reconsiderar las hipótesis de la fase anterior y el enfoque que se le da a la fase siguiente. Por lo tanto es un sistema muy completo pues se va mejorando y enriqueciendo a medida que se va realizando.

### **Normativa ISO 14040.**

La ISO 14040 en si es una serie (ISO 14040- ISO 14043) en la cual cada una de las normativas, especifica un aspecto individual del ACV. Además de ello, actualmente se manejan las normas ISO TR14047-ISO TR14049. Se puede resumir en lo siguiente:

ISO 14040.- Establece los fundamentos del ACV, es decir, cual es la metodología que se debe seguir, la explicación de cada una de las fases, como se debe llevar a cabo el informe de resultados y el proceso de revisión crítica.

ISO 14041.- Explicación detallada sobre la etapa del inventario.

ISO 14042.- Explicación detallada sobre la etapa del impacto.

ISO 14043.- Explicación detallada sobre la etapa de la interpretación de resultados.

ISO TR14047.- Ejemplificación de cómo se puede aplicar la norma ISO 14042.

ISO TR14048.- Explicación del formato que debe seguir la documentación del ACV.

ISO TR14049.- Ejemplificación de cómo se puede aplicar la norma ISO 14041.

## **Tipos de ACV.**

Existen principalmente tres tipos de Análisis del Ciclo de Vida de un producto, los cuales son:

ACV conceptual.- Es el más sencillo, únicamente es un estudio cualitativo, cuyo propósito principal es la identificación impactos potenciales más significativos. Los datos que se usan son cualitativos y muy generales.

AVC simplificado. – En este tipo de análisis se emplea la metodología especificada para su utilización, seguido de una simplificación y un análisis de la fiabilidad de los resultados.

ACV completo.- Es el nivel más complejo y se enfoca en un trabajo a detalle, tanto del inventario como de los impactos, de forma cualitativa y cuantitativa.

## **Conclusión.**

La importancia que se le da al cuidado del medio ambiente, por cualquier sector de la sociedad, gobierno, autoridades, empresarios y población civil, va en aumento. Pues cada día se pueden ver las consecuencias que han surgido debido al poco interés que en décadas pasadas se le dio a este tema. El análisis del ciclo de vida de un producto, permite a una organización el poder definir cuáles son los parámetros en los cuales está trabajando, y cuál es el impacto ambiental que se está generando debido a los procesos de transformación de las materias primas que ingresan, pasando por el uso del cliente final, y aun mas, en los desechos o residuos que se generan después del uso del bien tangible.

Es por eso que como empresas y como organizaciones, se deben aplicar más este tipo de normativas y estrategias, que permitan conocer, estos datos tan importantes referentes al cuidado del medio ambiente, que ayuden a tomar decisiones que, cierto, generan un beneficio al medio ambiente, pero de igual forma pueden beneficiar a los procesos que se realizan, pues se puede llegar a

reducir la energía o los insumos que se ocupan para poder crear los productos terminados, y eso, al final del día se puede traducir en un costo-beneficio que también la empresa puede estar percibiendo.

### **Propuesta de tesis.**

- Desarrollo de un ACV enfocado a una empresa de servicios de transporte.

### **Objetivo.**

Desarrollar un estudio detallado que permita conocer el impacto ambiental generado por una empresa de servicios, de transporte

### **Agradecimientos.**

Agradecimiento especial al Instituto Tecnológico de Orizaba, al profesor Dr. Fernando Aguirre y Hernández, quien imparte la materia de Fundamentos de la Ingeniería Administrativa, por todos los conocimientos que comparte con sus alumnos y a la Maestría en Ingeniería Administrativa que promueve la cultura del aprendizaje. Así como agradecer al CONACYT por el apoyo brindado y por las áreas de oportunidad que genera, con sus distintos programas a los estudiantes del Posgrado.

## **Bibliografía**

Rojas Gutiérrez Keila Yeritze. (2016, Marzo 23). Análisis del Ciclo de Vida de Producto (ACV) y Gestión Ambiental. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/analisis-del-ciclo-vida-producto-acv-gestion-ambiental/>

Castillo López Sergio Eduardo. (2016, Septiembre 30). Análisis del Ciclo de vida (ACV). Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/analisis-del-ciclo-vida-acv/>

Rodríguez Mazahua Nidia. (2016, Abril 8). Historia y Análisis del Ciclo de Vida de Producto ACV. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/historia-analisis-del-ciclo-vida-producto-acv/>

Romero Díaz, Ma. Teresa. Análisis del ciclo de vida (ACV) Herramienta de gestión ambiental. Eoi Escuela de Negocios

ACV. (2014). GDRC. Obtenido de <http://www.gdrc.org/uem/lca/lca-define.html>

LIFE. (2005). ec.europa. Obtenido de ec.europa: [http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ECOIL\\_Ciclo\\_de\\_Vida.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ECOIL_Ciclo_de_Vida.pdf)

Romero, B. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Tendencias tecnológicas.