



## **SISTEMA DE INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS**

MSc. Ninfa del Carmen Moncada Serrano<sup>1</sup>  
nmoncada@conas.co.cu.

### **RESUMEN**

Se tuvo como objetivo la propuesta de un sistema de indicadores para la evaluación de la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas constructoras y la elaboración de un software para el procesamiento de los mismos, que contribuya a elevar la eficacia de la evaluación del desempeño ambiental y los resultados de las organizaciones de este tipo. Este sistema de indicadores se caracteriza tanto en su concepción como en su implementación práctica por poseer los elementos necesarios que hacen factible su aplicación racional en empresas constructoras a partir de su pertinencia, consistencia lógica y parsimonia; así como la necesaria flexibilidad y generalidad que permita extender su aplicación a las organizaciones que cumplan con las premisas establecidas.

Palabras claves: medio ambiente, sistema de gestión ambiental, sistema de indicadores.

### **ABSTRACT:**

The present work aims at the proposal of a system of indicators for the evaluation of the application of Environmental Steps System in construction firms and the elaboration of a software for the processing of the same, that he contribute to raising the efficacy of environmental performance evaluation and the results of the suchlike organizations. This system of indicators is characterized so much in his conception like in his practical implementation to possess the necessary elements that make feasible his rational application in construction firms as from his pertinence, logical consistency and calm; As well as necessary flexibility and generality that the fact that they fulfill established premises permits extending its application to the organizations.

Key words: environment, system of environmental steps, system of indicators.

---

<sup>1</sup> Ingeniera Industrial. Máster en Gestión Ambiental. Profesora auxiliar adjunta de la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Especialista Principal de Consultoría en Consultores Asociados S.A. Holguín. Cuba.

## **INTRODUCCIÓN**

El medio ambiente se ha visto sometido a presiones constantes a lo largo de la historia. El siglo XX se ha caracterizado por un incremento del desarrollo económico dinamizado por las transformaciones de la ciencia, la tecnología y de las estructuras sociales. Simultáneamente se evidencia el deterioro del medio ambiente y el aumento del riesgo ambiental debido a la acción humana.

De acuerdo con el desarrollo que adquieren las empresas constructoras hoy en día, deben adoptar un modelo de gestión que responda a criterios de índole ambiental puesto que tienen un papel importante en la solución de los problemas de éste tipo. Además, resalta que la empresa constructora tiene un doble papel sobre el medio ambiente, por un lado mitiga los impactos ambientales presentes en su accionar, para desarrollar su misión; y por otro prepara a sus trabajadores para que tomen conciencia de la importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del SGA y con ello contribuye al mejoramiento ambiental del entorno social.

En este orden, el SGA debe evolucionar de esquemas tradicionales hacia los sistemas gerenciales más modernos, sin embargo su implementación eficaz implica transformaciones profundas, tanto en el pensamiento como en las acciones y por tanto, éstas deben permitir los cambios necesarios para dar respuesta a las exigencias de las empresas y su entorno.

En Cuba se ha avanzado en los últimos años en la implantación de SGA en organizaciones de todo tipo, aunque no es significativo el avance en el sector de la construcción, esto contribuye a que las organizaciones sistematicen su gestión por medio de una política ambiental y proporcionen el mejoramiento continuo con relación al medio ambiente.

En este marco las organizaciones monitorean algunos aspectos ambientales, pero en la actualidad no son suficientes para evaluar integralmente y con eficacia el desempeño del sistema ya que no se monitorean elementos que tienen impactos ambientales significativos en los procesos, ni se abarcan adecuadamente en dicha evaluación todos los requerimientos establecidos y, aún no se ha logrado establecer un método lo suficientemente eficaz, de manera automatizada que permita la evaluación de la aplicación de dicho SGA.

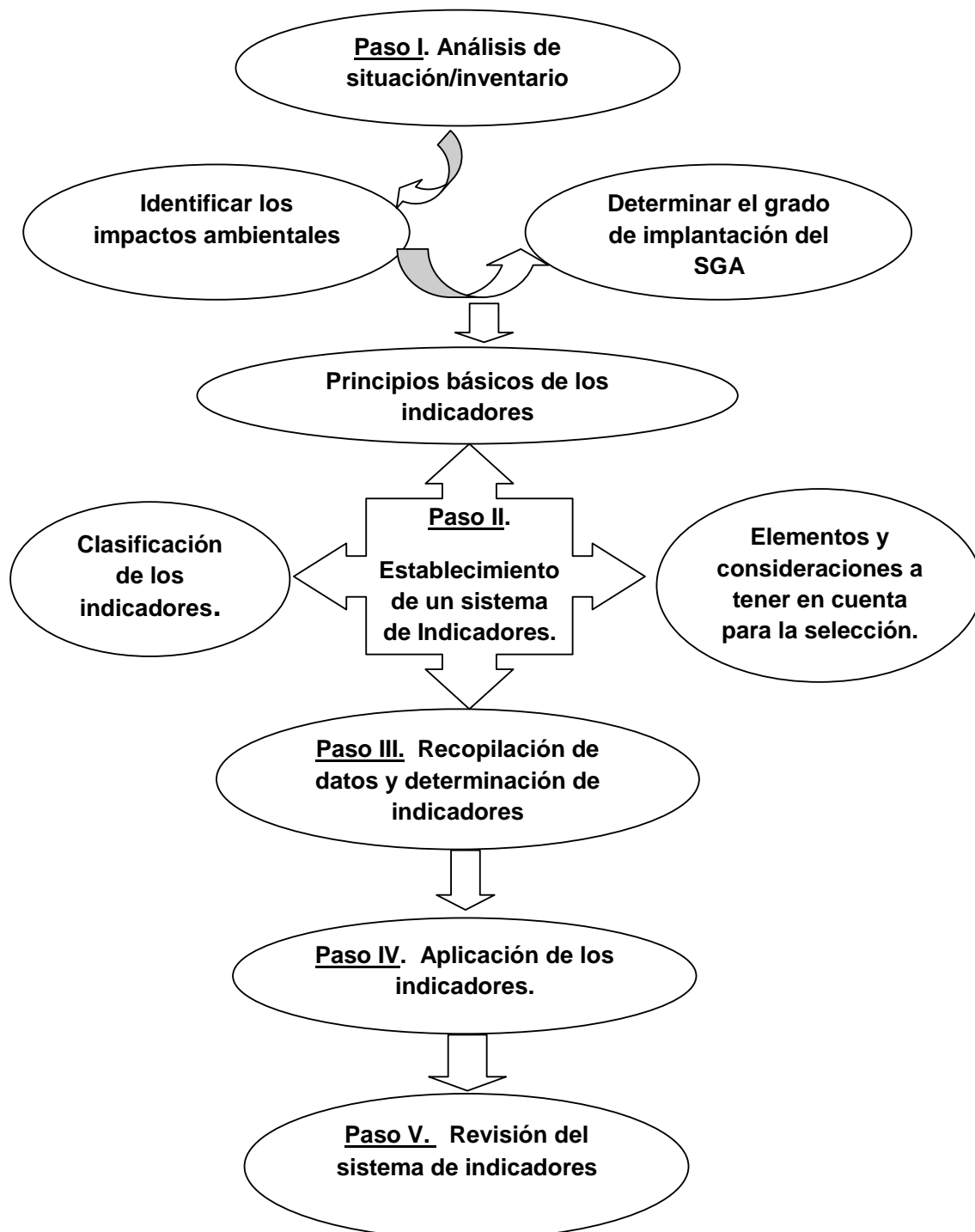
Esto sólo se puede alcanzar con la implementación de un sistema de indicadores oportuno, preciso y fiable que permita evaluar el desempeño ambiental de la organización a través del SGA, abarcando e influyendo en todos los procesos de la organización, a partir de la eficacia como elemento integrador.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

En la aplicación práctica de este trabajo se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial y otras especialidades afines, como son: análisis y síntesis, sistémico- estructural e histórico – lógico, así como revisión de documentos, entrevistas, entre otros. Los materiales utilizados fueron la PC e impresora como hardware.

## RESULTADOS DEL TRABAJO

El procedimiento para evaluar la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas constructoras a través de un sistema de indicadores, consta de cinco pasos:



## 1. Análisis de situación/ inventario

Para hacer una selección racional de los indicadores medioambientales, es esencial identificar los impactos medioambientales significativos de las actividades de la empresa. Esto incluye considerar la situación medioambiental de todas las áreas, así como las metas medioambientales sociales y las exigencias externas.

## 2. Establecimiento de un sistema de indicadores

Antes de decidir el indicador que se utilizará para tratar un aspecto ambiental, la organización debe hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Reflejan los datos el impacto ambiental de la organización?
- ¿Permiten los indicadores la cuantificación de objetivos ambientales?
- ¿Apoyan los datos el proceso de gestión de la organización?
- ¿Son los datos comprensibles sin necesidad de explicaciones complicadas?
- ¿Podrán servir el formato de los datos de un año para otro?
- ¿Se han tenido en cuenta los valores límites vigentes en la legislación aplicables a este aspecto?
- ¿Pueden compararse los datos con los términos de referencia pertinentes para este aspecto?

En este trabajo se ha tomado como referencia para la clasificación de indicadores ambientales la división en tres grandes grupos. Dependiendo de si describen el impacto medioambiental de la empresa (comportamiento ambiental), las actividades de gestión medioambiental, o la situación del medio ambiente externo de la empresa.

**Los indicadores de comportamiento medioambiental** se utilizan como punto de partida. Divididos en las áreas de indicadores de materiales y energía, además, indicadores de infraestructura y transporte, se centran en la planificación, control y seguridad del impacto medioambiental de la empresa. También son una herramienta importante para comunicar datos medioambientales por medio de informes medioambientales o declaraciones medioambientales. Representan la base de una gestión de costos medioambientales.

***Indicadores de comportamiento medioambiental: materiales, energía, agua, residuos, aguas residuales, infraestructura y transporte.***

**Los indicadores de gestión medioambiental** reflejan las acciones organizativas que la dirección está emprendiendo para minimizar el impacto medioambiental de la empresa. Las cifras sirven como medida de control interno y de información, pero no proporcionan información válida sobre el comportamiento medioambiental real de la empresa. Debido al hecho de que específicamente no reflejan el impacto medioambiental de la empresa, estos no pueden ser empleados exclusivamente para la evaluación del comportamiento medioambiental.

***Indicadores de gestión medioambiental: implantación de sistema, legislativo de quejas, costo medioambiental, compras, formación y personal.***

**Los indicadores de situación medioambiental** describen la calidad del entorno medioambiental de la empresa. En conexión con los objetivos de la política medioambiental, la empresa puede usar los indicadores medioambientales públicos como orientación para fijar prioridades al determinar sus indicadores y objetivos. Determinar estos indicadores merece un esfuerzo considerable y sólo merece la pena si la empresa es la causa fundamental de un problema medioambiental de su zona. De otro modo, la empresa a menudo puede usar información y datos de las autoridades

competentes para verificar sus efectos directos a escala regional y para demostrar los cambios y las mejoras.

### **3. Recopilación de Datos/ determinación de indicadores.**

Después de determinar el sistema de indicadores, se debe organizar la recopilación de datos, en un registro que incluya la descripción del indicador, la clasificación de los datos básicos y, si fuera necesario, valores de referencia, fuentes de datos, factores de conversión que resulten necesarios, frecuencia de determinación de los indicadores y responsabilidad de la recopilación de datos.

### **4. Aplicación de los indicadores**

La empresa puede emplear los indicadores medioambientales seleccionados con diferentes propósitos, pero son principalmente un instrumento interno para medir y mejorar el comportamiento medioambiental. Por lo tanto, es necesario que también puedan emplearlo las áreas y departamentos individuales para el control y seguimiento de los impactos medioambientales. Para cada usuario la visualización de la información más importante debería limitarse a un mínimo de diez y un máximos de quince indicadores medioambientales claves y, así conseguir el objetivo de un resumen breve y conciso de la información.

### **5. Revisión del sistema de indicadores**

El sistema de indicadores medioambientales debe ser revisado periódicamente para determinar si sigue siendo adecuado para medir y mejorar el comportamiento medioambiental, para determinar si reflejan de forma adecuada los impactos medioambientales de la empresa, determinar si pueden desarrollarse o utilizarse nuevos o mejorados indicadores, determinar si pueden incrementarse la calidad y la fiabilidad de la recopilación de datos, determinar si se dispone de recursos suficientes para establecer indicadores, determinar si los indicadores se calculan con la frecuencia adecuada y que sean instrumentos de control actualizados y además determinar que se cuantifiquen los objetivos y metas ambientales.

### **El sistema informático propuesto**

El software para la evaluación de los indicadores ambientales considera las tendencias y tecnologías actuales en el ámbito informático. En este trabajo se utilizó el software libre, el sistema de gestión de base MySQL y el lenguaje de programación PHP.

El sistema informático está diseñado para la interacción con tres tipos de usuarios: administrador, evaluador e invitado, cuyos niveles de acceso estarán controlado desde la base de datos y por los menús personalizados para cada usuario. Estos usuarios podrán entrar y/o modificar datos relacionados con los indicadores, que le correspondan, ya almacenados en el sistema dentro de un periodo especificado. El invitado sólo podrá ver los resultados de la evaluación de los indicadores, el evaluador podrá introducir los datos de cada indicador y además realizar las funciones del invitado, el administrador del sistema, que puede ser el informático de la empresa, el cual tiene el control absoluto del sistema, por tanto podrá realizar cualquier modificación a los usuarios, categorías e indicadores y podrá realizar las funciones del invitado y del evaluador.

El sistema está concebido para brindar la posibilidad de que distintos usuarios de las distintas áreas interactúen con el sistema simultáneamente por lo que se reduce el tiempo de demora en la recopilación de datos. Una de las principales ventajas de éste sistema es la posibilidad de crear informes al instante puesto que la información necesaria estará disponible. El sistema permitirá la incorporación de nuevos indicadores de los procesos sustantivos de la empresa, en la medida que estos sean elaborados o perfeccionados.

La siguiente tabla muestra los usuarios del sistema y las responsabilidades que tendrán.

**Tabla 1: Usuarios del sistema informático y responsabilidades**

Tipos de Usuarios	Tareas que realizan
Administrador	Actualizar los usuarios, categorías e indicadores, Introduce los datos de los indicadores Mostrar los resultados de la evaluación de los indicadores
Evaluador	Actualizar los datos de los indicadores. Mostrar los resultados de la evaluación de los indicadores
Invitado	Mostrar los resultados de la evaluación de los indicadores

## CONCLUSIONES

En las empresas constructoras el Sistema de Gestión Ambiental debe constituir una de las dimensiones fundamentales en el proceso de dirección. Sin embargo, la evaluación de éste se ve dificultado por algunas carencias que existan, que diera lugar al problema de investigación desarrollado en el presente trabajo. Uno de los aspectos a realizar con este proyecto lo constituyó la necesidad de elaborar un sistema de indicadores de desempeño ambiental para evaluar la aplicación del SGA. También constituyó un objetivo la elaboración de una herramienta informática que permitiera facilitar o apoyar el procesamiento de los indicadores de desempeño ambiental propuestos.

Las principales dificultades asociadas a la problemática ambiental en las empresas son:

- Baja percepción de la responsabilidad empresarial en relación con la solución de los problemas.
- Ausencia de actitud preactiva.
- Preocupación en torno a los costos asociados a la aplicación de alternativas de solución.
- Resistencia al cambio de enfoque.
- Desconocimiento del vínculo entre competitividad y gestión empresarial
- La dimensión ambiental en la concepción del perfeccionamiento empresarial está prácticamente ausente.

El sistema de indicadores propuesto constituye una herramienta básica para la búsqueda de soluciones en las políticas de desarrollo ambiental de la organización. Se desarrolló una aplicación Web que permite el procesamiento, evaluación y almacenamiento de la información recopilada de los indicadores de desempeño.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvárez, A. N. Sistema de indicadores para la toma de decisiones. España: Ediciones Barcelona, 2003. 112 p.
- Amaya, M. E. Sistema para el control del proceso de enseñanza aprendizaje de la Facultad de Informática-Matemática / M. E. Amaya, R. A. Cima. Holguín; Universidad "Oscar Lucero Moya", 2005. 88 h. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Informático).
- Arias Milanés, R. Diagnóstico ambiental: almacenes de base material de estudio y vida y taller docente / R. Arias Milanés, Y. Llanes Arias. Holguín; Universidad "Oscar Lucero Moya": Facultad de Ingeniería Industrial, 2007. 40 h. (Proyecto de Curso).
- Armero, J. Filosofía de la ciencia I / J. Armero, E. Rada. España: Madrid: Ed. Cuadernos de la UNED, 2006. 345 p.
- Caballero Fuentes, L. Diagnóstico ambiental en el CICT Benito Juárez y Edificio Computación / L. Caballero Fuentes, A Batista González. Holguín; Universidad "Oscar Lucero Moya": Facultad de Ingeniería Industrial, 2004. 46 h. (Proyecto de Curso).
- Cascio, J. ISO 14000 Guide: the new international management standards / J. Cascio, G. Woodside, P. Mitchell. USA: McGraw Hill, 1997. 35 p.
- Epstein, M. J. El Desempeño ambiental en la empresa: prácticas para costear y administrar una estrategia ambiental. Colombia: Ed. Eco, 2003. 295 p.
- Rodríguez Córdova, R. Economía y recursos Naturales: una visión de Cuba: apuntes para un libro de texto. Barcelona: Editorial Universidad Autónoma, 2002. 324 p.
- Rodríguez Córdova, Roberto. Gestión Ambiental de Empresas. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2007. \_\_\_ 176 p.
- Rodríguez, B. Qué es una aplicación Web. [Documento en línea]. <http://www.soho.com.mx> [Consultado: 5 ene. 2010].
- Rodríguez, M. A. Dirección medioambiental de la Empresa. Gestión Estratégica del Reto Medioambiental: conceptos, ideas y herramientas / M. A. Rodríguez, J. E. Ricart. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2003. 185 p.