

## **ELABORACIÓN DE UN MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001 PARA UNA INDUSTRIA PROCESADORA DE CALIZAS.**

Javier Bermúdez Romero<sup>1</sup>, Cecilia Paredes Verduga<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Ingeniero Mecánico 2006. e-mail: [jbermude@espol.edu.ec](mailto:jbermude@espol.edu.ec)

<sup>2</sup>Directora de Tesis. Ingeniera Mecánica 1994, ESPOL. Ph.D., Rutgers USA  
e-mail: [cparedes@espol.edu.ec](mailto:cparedes@espol.edu.ec)

### **RESUMEN**

El avance de la producción industrial en diversos ámbitos ha llevado a los empresarios a preocuparse por el cumplimiento de actividades que enmarquen el desarrollo de dicha producción dentro de los cánones y reglamentaciones correspondientes. La necesidad de un manejo responsable de los recursos, y la correcta disposición de los desechos, se refleja en la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) que incorporen en las políticas de gestión de la empresa las tareas necesarias para un desarrollo ambientalmente amigable.

Para efectos de este proyecto nos enfocaremos en la acción de la empresa Calizas Huayco S.A., procesadora de agregados. Esta empresa se dedica a la explotación minera, la obtención de agregados mediante trituración primaria y secundaria, así como la obtención de cal. Debido a estas actividades, la industria mencionada presenta como principales aspectos a ser considerados las voladuras realizadas para la explotación minera, el ruido producido por las maquinarias, la regeneración de la flora existente, el polvo sedimentable y la disposición final de ciertos materiales de sus procesos.

### **ABSTRACT**

As a result of the progress of the industrial production in many industries the enterprises are worried about the fulfilment of activities that frame the development of this production within the corresponding regulations. The necessity of a responsible handling of resources, and the correct dispositions of residues and wastes are reflected in the implementation of Environmental Management Systems (EMS) that incorporate into the policy of management of the company the required tasks for an environmentally friendly development.

This project will focus in the company Calizas Huayco S.A., which process limestone. The activities involved are the mining process, the aggregate obtaining by means of primary and secondary crushing, as well as the lime

obtaining. Due to these activities, the mentioned industry presents as its main aspects to be considered the blasts from the mining operation, the noise produced by the machineries, the regeneration of the existing flora, the dust registries and the final disposition of certain materials used during its processes.

## **INTRODUCCIÓN**

La empresa Calizas Huayco S.A. fue constituida legalmente en julio del 2004. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en la parroquia de Chongón, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, en el sector de Cerro Azul (km. 12½ de la vía a la Costa). Su Gerente General es el Ing. Galo Betancourt Sánchez. Los procesos comienzan con la explotación de la cantera, para luego trasladar la materia prima a estaciones de trituración o a las plantas de cal y lavadora de arena.

Su personal es de 65 personas, y adicionalmente, se cuenta con un grupo de trabajo de 10 personas para la operación de cantera la cual se encuentra tercerizada. Debido a sus actividades de explotación de recursos mineros, y procesamiento de los mismos, se rige bajo el artículo 13 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador y en la Ordenanza Municipal para la explotación de canteras del Cantón Guayaquil, debiendo reportar actividades ante la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas y el Departamento de Medio Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil.



Figura 1. Vista de la Planta Huayco de Calizas Huayco S.A.

## CONTENIDO

El objetivo de una empresa como Calizas Huayco S.A. al implementar un SGA es facilitar el cumplimiento de los requisitos legales que se aplican a sus actividades, estableciendo una política ambiental que le permita identificar los aspectos e impactos ambientales que relacionados a éstas.

Dadas las operaciones de la empresa (que se reflejan en una producción promedio de 20000 Ton./mes de piedras y arenas, 8500 Ton./mes de bases y sub-bases, 32000 Ton./mes de cales y 2000 Ton./mes de carbonatos) es necesario realizar una planificación, control, y supervisión que le permita analizar la situación ambiental de ésta para proceder a las acciones preventivas y correctivas necesarias. La premisa de la organización será fortalecer su capacidad de adaptarse a posibles modificaciones en sus sistemas. Para este efecto se enmarcará en la norma ISO 14001:2004.

Los requisitos básicos de la referida norma se muestran a continuación:



Fig. 2. Elementos Básicos de un SGA ISO 14001.

La implementación de un SGA requerirá la búsqueda de la legislación ambiental pertinente a las actividades de Calizas Huayco, para poder auditar sus procesos, entradas, salidas, productos, desechos y residuos. El primer paso en este trabajo, liderado por un grupo de miembros de la organización denominado Comité Directivo Ambiental (CDA) es el establecimiento de la política ambiental de la empresa, la cual es la declaración formal de las **“intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección”<sup>b</sup>**. A continuación se presenta una propuesta de política ambiental para la empresa referida:

## **CALIZAS HUAYCO S.A. POLÍTICA AMBIENTAL**



Calizas Huayco S.A., industria procesadora de cales y agregados, se compromete a brindar a sus trabajadores, contratistas, clientes, visitantes y personas de áreas aledañas el mayor cuidado en cuanto a sus actividades considerando el impacto que sus éstas pueden acarrear en el medio ambiente. Deseando minimizar dichos impactos se compromete a:

- Prevenir, reducir y controlar la contaminación que sus procesos ocasionan al medio ambiente.
- Crear, implementar y mantener un sistema de gestión que le permita disminuir la contaminación ambiental.
- Promover la mejora continua de un sistema de gestión ambiental, teniendo como referencia la identificación de riesgos, la prevención de la contaminación y el control de su desempeño ambiental.
- Cumplir los requisitos legales aplicables a su operación y otros a los cuales se suscriba.
- Proveer de los recursos necesarios para cumplir esta política, así como los objetivos y metas ambientales que de ella se desprendan.
- Prevenir la contaminación en los recursos de aire, agua y suelo a través del control de emisiones y disposición de desperdicios.
- Impulsar entre sus trabajadores el ahorro de recursos, especialmente los no renovables, siendo más eficientes en su manipulación y promoviendo el mejoramiento de sus procesos de manera tal que sea económicamente viable para la empresa.
- Difundir adecuadamente esta política entre los trabajadores de su empresa concienciándolos de su importancia y entre los agentes externos que mantengan relación con ella y la sociedad en general.

---

Ing. Galo Betancourt Sánchez  
Gerente General

Es importante resaltar que la política ambiental gobernará las acciones de la organización en cuanto al análisis de aspectos ambientales y que dará una guía para el curso a tomar en las acciones preventivas y correctoras. Es necesario que se presente públicamente y que sea la mejor muestra del compromiso de la empresa para con el medio ambiente. Otro aspecto importante es que deberá revisarse y actualizarse, como todos los otros requisitos de un sistema de gestión ambiental, cada cierto tiempo.

La política ambiental, como todos los otros requisitos del SGA, deberá congeniar armónicamente con las normas ambientales vigentes. Por ello, se determinan las regulaciones que competen a la empresa:

Tabla 1. Legislación pertinente a las actividades de Calizas Huayco S.A.

Legislación	Aspecto ambiental	Contenido
<i>Constitución Política de la República del Ecuador</i>	<i>De los Derechos, Garantías y Deberes</i>	El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación...
<i>Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)</i>	<i>Ámbito de Salud y Ambiente</i>	Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final...
TULAS	<i>Sustancias Peligrosas</i>	Aquellas actividades que almacenen, procesen o transporten sustancias peligrosas, para terceros deberán cumplir con el presente Libro VI y sus normas técnicas...
TULAS	<i>Calidad del Agua y Descarga de Efluentes</i>	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje...
		Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia...
TULAS	<i>Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados</i>	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o....
TULAS	<i>Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión</i>	Fuentes fijas significativas – Potencia calorífica ( <i>heat input</i> ) sea igual o mayor a tres millones de vatios ( $3 \times 10^6$ W), o.....
		Fuentes fijas significativas – deberán demostrar cumplimiento con los límites máximos permisibles de....
TULAS	<i>Calidad del Aire Ambiente</i>	Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1, se establecen
TULAS	<i>Límites Permisibles de Niveles de Ruido</i>	Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados.....
<i>Ordenanza Municipal de Guayaquil (OMG)</i>	<i>Regulación de Explotación de Canteras</i>	La explotación de la cantera no deberá sobrepasar la curva de nivel establecida...
		Se requiere un plano topográfico con curvas de nivel.....

De acuerdo a las regulaciones pertinentes, la empresa está obligada a determinar los aspectos ambientales involucrados en sus operaciones industriales para identificar los potenciales riesgos ambientales. Mediante una matriz de significancia similar a la que se muestra a continuación, se determinaron los aspectos ambientales para el caso de Calizas Huayco.

Tabla 2. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales.

<b>NOMENCLAUTRA:</b>		<b>EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>							
<b>EI</b> Escala del aspecto	<b>RL:</b> Requerimiento legal								
<b>SI:</b> Severidad del aspecto	<b>RPI:</b> Requerimiento de partes interesadas								
<b>PO:</b> Probabilidad de ocurrencia del aspecto	<b>EN:</b> Estrategia del negocio								
	<b>ST:</b> Significación Total								
Aspecto Ambiental		EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST

Tabla 3. Aspectos ambientales de Calizas Huayco S.A.

<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	
Consumo de explosivos	Generación de ruido
Generación de material particulado	Consumo de energía eléctrica
Consumo de combustibles	Consumo de aceites lubricantes
Índices de temperatura	Generación de efluentes y lodos
Emisiones desde fuentes de combustión	Reforestación de áreas perjudicadas
Generación de materiales sólidos de desecho no peligrosos	

Los aspectos e impactos ambientales más significativos serán estudiados por la organización para determinar sus objetivos y metas ambientales, esto es, las necesidades ambientales que la empresa pretende satisfacer. Estos se expresan a través de metas que tendrán bien definida su intención y su manera de ser medida.

Las medidas correctoras o preventivas que se desean tomar se enmarcarán en un programa de gestión ambiental. Se deberán establecer con claridad la estructura de la organización y las funciones de sus miembros. El CDA liderará las acciones del sistema de gestión y será encabezado por el Gerente de Operaciones de la empresa.

Es importante que se establezcan programas de capacitación para que los miembros de la empresa puedan sensibilizarse con respecto a la importancia del sistema de gestión, y se encuentren capacitados para entender las

medidas a tomarse y su importancia. Por ello, será también necesario que se establezcan procedimientos claros para ordenar las comunicaciones tanto internas como externas de la organización. La documentación que se requiera deberá ser entendible y trazable para poder ser localizada en cualquier momento. Es importante recordar que la empresa deberá actualizar su documentación cada 7 años, o en menos tiempo dependiendo de los cambios que puedan suscitarse.

Los últimos puntos del SGA serán el control operacional que debe existir y la respuesta ante emergencias. Respecto al control operacional es necesario que se analicen todas las secciones de la empresa: explotación minera, trituración primaria, producción de agregados, lavadora de arena, planta de cal, y mantenimiento. Los encargados de cada sección colaborarán directamente con el CDA para analizar sus departamentos y encontrar la manera de impulsar el objetivo del SGA que es la mejora continua.

Con respecto a las emergencias se presentaron a la empresa procedimientos que sus empleados deben seguir para afrontar situaciones como lesiones de empleados, amenazas, desastres naturales, incendios, entre otros. Es importante que se den a conocer a todos los empleados y que cada uno de ellos conozca su rol dentro de la organización en caso de calamidad alguna.

## **CONCLUSIONES**

Como primera conclusión del presente trabajo puede indicarse que la organización deberá cuidarse de seguir las indicaciones brindadas para enmarcarse en el cumplimiento de la Norma ISO 14001:2004, aún cuando no se pretenda alcanzar la certificación debida para la empresa.

La implementación del Sistema de Gestión Ambiental deberá considerar como eje central el seguimiento de la política ambiental que se defina para efecto de toma de decisiones y aplicación de medidas preventivas y correctivas. Una parte importante en esta implementación es el compromiso de la Gerencia y de todos los niveles de la organización es vital para la implementación exitosa del SGA.

Los principales aspectos ambientales que se deben considerar en la operación de la planta Huayco de la empresa son la generación de material particulado sedimentable, el consumo de energía eléctrica y combustibles, la disposición final de aceites lubricantes quemados, las emisiones por fuentes fijas de combustión, la reforestación de áreas explotadas, y la generación de efluentes y lodos. Así mismo lo son el consumo de explosivos, la generación

de ruido, las elevaciones de temperatura, y la generación de desechos sólidos no peligrosos.

Es de suma importancia para efectuar un control efectivo de las actividades la realización de registros que permitan el control, comparación y análisis de los aspectos ambientales, así como de la trazabilidad de las acciones correctoras. Un aspecto muy importante en este tipo de actividades de explotación y procesamiento de recursos naturales es la seguridad del personal que labora en las instalaciones, por lo cual se deberá dotarlos de los implementos de seguridad necesarios.

Como recomendación podemos indicar que deberán planificarse cuidadosamente las auditorias internas a realizarse para que éstas brinden información relevante para su posterior análisis y permitan aclarar dudas que se tengan con respecto al funcionamiento del sistema de gestión.

Es necesario que se continúe con el control de la disposición final de los residuos ya que esto constituye uno de los pilares de la gestión medioambiental de la empresa. Deberá continuarse con la gestión de residuos tanto en lo que respecta a los desechos sólidos no peligrosos como la destrucción térmica de los aceites lubricantes quemados, y el seguimiento del programa de reforestación.

Deben analizarse a profundidad las medidas correctoras que deben tomarse para determinar plazos de ejecución de éstas con el fin de agilizar el estudio de su efectividad.

La importancia de un Sistema de Gestión Ambiental no es tan solo ecológica sino que puede redundar en ventajas competitivas para la empresa. Este punto puede reforzarse mediante la implementación de un Sistema Integrado de Gestión donde se incluyan las normas ISO 9001 y 18000 para los Sistemas de Calidad y Seguridad y Salud Ocupacional respectivamente.

## **REFERENCIAS**

### **a) Tesis**

1. J. Bermúdez, "Elaboración de un Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en la Norma ISO 14001 para una Industria Procesadora de Calizas" (Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006)

### **b) Norma ISO 14001:2004**

2. Norma ISO 14001:2004, Sección 3.11



**c) Libro con edición**

3. Canter Larry W., Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, McGraw Hill, Madrid, 1998
4. Freeman M. Harry, Manual de Prevención de la Contaminación Industrial, McGraw Hill, México, 1998

**d) Volúmenes de una colección**

5. Constitución Política de la República del Ecuador.
6. Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial No. 245 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1999
7. Ley de Minería. Registro Oficial No. 695 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1991
8. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Registro Oficial No. 97 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1976
9. Ley de Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado como edición especial No. 2. Marzo 31 de 2003
10. Reglamento a la Ley de Fabricación, Importación, Exportación, Comercialización y Tenencia de Armas, Municiones y Explosivos y Accesorios. Registro Oficial No. 32 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1997
11. Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador. Registro Oficial No. 151 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1997
12. Reglamento de Seguridad Minera. Registro Oficial No. 999 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1996

---

Cecilia Paredes V., Ph.D.  
Directora de Tesis