



CIB-ESPOL

T  
658.568  
BER



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“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 y Agregados.”

### TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

### INGENIERO MECÁNICO

Presentada por:



CIB-ESPOL

Javier Enrique Bermúdez Romero



CIB-ESPOL

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2006

## AGRADECIMIENTO



CIB-ESPOL

A todos aquellos que me apoyaron  
no solo en el desarrollo de este  
trabajo sino en todos y cada uno de  
los caminos que decidí recorrer. Un  
agradecimiento especial a la Dra.  
Cecilia Paredes, Directora de Tesis,  
por su confianza y apoyo constante.

## DEDICATORIA

**A DIOS**, por haberme dado la fuerza para continuar mi camino.

**A MIS PADRES**, por haber sido el pilar sobre el cual construí mi vida durante todos estos daños.

**A MI HERMANO**, por ayudarme a dilucidar cosas que a veces no lograba entender.



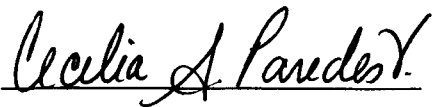
CIB-ESPOL

**A MIS AMIGOS**, a quienes agradezco porque a veces fueron más que eso... fueron hermanos.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Omar Serrano V.  
DELEGADO DEL DECANO  
DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



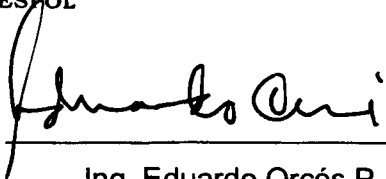
Dra. Cecilia Paredes V.  
DIRECTORA DE TESIS



CIB-ESPOL



Ing. Mario Patiño A.  
VOCAL



Ing. Eduardo Orcés P.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



CIB-ESPOL

*Javier Bermúdez R*  
\_\_\_\_\_  
Javier E. Bermúdez Romero

## 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 inquietud por el 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.

En la actualidad, los SGA se han convertido, para las empresas, en una útil herramienta para implementar regulaciones y planes que coordinen las distintas actividades dentro de la industria para lograr la sistematización de las prácticas que se llevan a cabo en las mismas. Gracias a estos sistemas, las industrias adquieren ventajas competitivas debido al aseguramiento de la búsqueda de una mejora continua lo cual permite ofrecer a los clientes productos y atención de calidad, respetando el medio ambiente.



CIB-ESPOL

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, los registros de polvo sedimentable y la disposición final de ciertos materiales utilizados durante sus procesos.

Con los antecedentes mencionados, nuestro proyecto pretende elaborar un manual que la referida empresa pueda utilizar para guiar las acciones pertinentes para minimizar los impactos sobre el medio ambiente producidos por la acción de la empresa referida. Se busca proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación teniendo en cuenta la sustentabilidad económica de la empresa y el impacto social, económico y cultural que la misma tiene.

El presente trabajo se desarrollará mediante una fase preliminar de preparación durante la cual se revisará la documentación con la cual la empresa cuenta, una revisión in-situ de los procesos de la planta, el análisis de los datos obtenidos y la elaboración paso a paso de los módulos del SGA especificados en la norma ISO 14001:2004. Como resultado de este



proyecto se espera contar con un manual que facilite la implementación de un SGA en la empresa procesadora de materiales. Este manual deberá ayudar a los responsables de la empresa a dar cumplimiento a las regulaciones ambientales vigentes, conociendo los posibles impactos ambientales no previstos en estudios anteriores en caso de ser aplicable, dando como resultado el mejoramiento en las operaciones en el área minera.



CIB-ESPOL



# ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	V
ABREVIATURAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	3
1.1 Información general.....	4
1.2 Descripción de productos.....	7
1.3 Descripción de procesos de producción.....	8
1.4 Horarios de producción.....	13
1.5 Datos de producción.....	14

## CAPÍTULO 2

2. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA).....	16
2.1 Definición.....	18
2.2 Norma ISO 14 000.....	19
2.2.1 Norma ISO 14 001.....	22
2.3 Alcance del sistema de gestión.....	23
2.4 Requisitos.....	25
2.5 Metodología.....	27

## CAPÍTULO 3

3. POLÍTICA AMBIENTAL DE LA EMPRESA.....	28
3.1 Generalidades.....	28
3.2 Publicación de la política ambiental.....	30
3.3 Procedimiento de revisión y actualización de la política.....	33

## CAPÍTULO 4

4. PLANIFICACIÓN.....	35
4.1 Aspectos e impactos ambientales.....	35
4.1.1 Situación ambiental actual.....	39
4.1.2 Identificación de aspectos ambientales.....	40
4.1.3 Identificación de actividades relacionadas a aspectos e impactos ambientales.....	45



CIB-ESPOL

4.2	Requisitos legales y otros requisitos.....	69
4.3	Objetivos y metas ambientales.....	77
4.4	Programa de gestión ambiental.....	89

## CAPÍTULO 5

5.	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	91
5.1	Estructura y responsabilidades.....	91
5.2	Capacitación, sensibilización y competencia profesional.....	100
5.3	Comunicaciones internas y externas.....	108
5.4	Documentación del SGA.....	112
5.5	Control de la documentación.....	115
5.6	Control operacional.....	118
5.7	Planificación de emergencia y capacidad de respuesta.....	126

## CAPÍTULO 6

6.	COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	145
6.1	Seguimiento y medición.....	145
6.2	No conformidad, acción correctora y preventiva.....	148
6.3	Registros.....	150
6.4	Auditoria del SGA.....	152

CAPÍTULO 7

7. REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN.....156

CAPÍTULO 8

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....159

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA



CIB-ESPOL

## ABREVIATURAS

ASTM	American Society for Testing and Materials
CaCO <sub>3</sub>	Carbonato de Calcio
CaO	Óxido de Calcio
CDA	Comité Directivo Ambiental
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
cm <sup>3</sup>	centímetros cúbicos
dB	decibeles
gr/Tm.	Gramos por Tonelada Producida
ISO	International Standardization Organization
Km.	Kilómetros
mg/Nm <sup>3</sup>	miligramos por metro cúbico de gas
mm.	Milímetros
RCN	Reporte de No Conformidad
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
TPD	Toneladas por Día
Ton.	Toneladas
°C	Grados centígrados



CIB-ESPOL

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Organigrama de Calizas Huayco S.A.....	5
Figura 1.2	Vista de la Planta Huayco de Calizas Huayco S.A.....	6
Figura 2.1	El Ciclo del SGA.....	20
Figura 2.2	Elementos Básicos de un SGA ISO 14001.....	25
Figura 3.1	Propuesta de Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.....	32
Figura 5.1	Programa de Formación y Capacitación de Calizas Huayco S.A.....	104
Figura 5.2	Reporte de Evacuación en Casos de Emergencia.....	141

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Productos de la Planta Huayco – Agregados.....	7
Tabla 2	Productos de la Planta Huayco – Cales y Carbonatos.....	8
Tabla 3	Materia Prima para los Procesos de Calizas Huayco S.A.....	14
Tabla 4	Datos de Producción de Calizas Huayco – Planta Huayco. Año 2004.....	15
Tabla 5	Lista de Verificación No. 1 – Carl Duisberg Gesellschaft.....	41
Tabla 6	Lista de Verificación No. 2 – Carl Duisberg Gesellschaft.....	42
Tabla 7	Lista de Verificación No. 3 – Carl Duisberg Gesellschaft.....	43
Tabla 8	Lista de Verificación No. 4 – Carl Duisberg Gesellschaft.....	43
Tabla 9	Lista de Verificación No. 5 – Carl Duisberg Gesellschaft.....	44
Tabla 10	Posibles Aspectos e Impactos Ambientales de una Organización.....	46
Tabla 11	Matriz de Levantamiento de Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A.....	52
Tabla 12	Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A.....	61
Tabla 13	Legislación Pertinente a las Actividades de Calizas Huayco S.A.....	75
Tabla 14	Resumen de Aspectos Ambientales Significativos de Calizas Huayco S.A.....	102
Tabla 15	Áreas de Instrucción para cada área de la empresa.....	103
Tabla 16	Números Telefónicos de Emergencia.....	130
Tabla 17	Seguimiento de aspectos ambientales de la planta Huayco..	147



**CIB-ESPOL**

## TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Auditor:** Persona con competencia para llevar a cabo una auditoria.

**Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

**Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.

**Documento:** Información y su medio de soporte.

**Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Sistema de gestión ambiental (SGA):** Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

**Objetivo ambiental:** Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.



## TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Política ambiental:** Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

**Meta ambiental:** Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

**Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.

**Auditoría interna:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

**No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.

**Prevención de la contaminación:** Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

**Procedimiento:** Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.



## INTRODUCCIÓN

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para una empresa como Calizas Huayco S.A. puede convertirse en una gran herramienta para salvaguardar sus actividades y asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales pertinentes a éstas. Un sistema de gestión como el que se plantea abarca distintos requisitos para su implementación, los mismos que deberán analizarse a profundidad por parte de los miembros de la organización.



La necesidad de procurar que las actividades de la empresa se desarrollen en un esfuerzo por preservar el medio ambiente nos lleva a analizar los distintos aspectos e impactos ambientales que le competen. Nuestra premisa de partida es la necesidad de proteger al medio ambiente de los efectos negativos que las actividades de la empresa puedan generar.

El desarrollo de este trabajo comenzará con una fase preliminar de preparación durante la cual se revisará la documentación con la cual la empresa cuenta, prosiguiendo con una revisión in-situ de los procesos de la planta, el análisis de los datos obtenidos y la elaboración paso a paso de los módulos del SGA especificados en la norma ISO 14001.

En nuestro caso, nos enfocaremos en las operaciones de la planta Huayco, recordando que el sistema de gestión que se implante deberá revisarse en profundidad una vez que cierren las operaciones de la planta Precón. El cierre de la referida planta repercutirá grandemente en la planta Huayco debido a un incremento de 2.5 o 3 veces la demanda actual de producción.

Se estudiarán distintos aspectos ambientales típicos de las industrias procesadoras de este tipo tales como: las voladuras realizadas para la explotación minera, el ruido producido por las maquinarias, la regeneración de la flora existente, los registros de polvo sedimentable y la disposición final de ciertos materiales utilizados durante sus procesos. Se enmarcará todo en la protección ambiental ligada a la sostenibilidad económica de la compañía.



CIB-ESPOL

# **CAPÍTULO 1**

## **1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.**

Calizas Huayco S.A. busca, mediante este proyecto, elaborar un manual para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001, siendo su finalidad reducir los impactos ambientales provocados por sus procesos industriales.

Mediante el uso del manual se pretende presentar las medidas necesarias para controlar la contaminación por los diversos procesos efectuados. Se procura cubrir diversos tipos de contaminación que puedan presentarse como insumos desechables, ruido, polvos sedimentables, entre otros. Nuestro análisis se enfocará en la planta Huayco de la empresa sin considerar la planta Precón dado que su operación se encuentra limitada por el cierre de su cantera en alrededor de 3 años.

## 1.1. Información General.

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). El Gerente General de la compañía es actualmente el Ing. Galo Betancourt Sánchez.

Los procesos productivos de la empresa 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.

La empresa cuenta con áreas de administración, instalaciones industriales, circulación vehicular, sedimentadores de lodos provenientes del lavado de arena, bodega, comedor, taller de mantenimiento, galpón de lubricación, baños del personal, talleres de contratistas, almacenaje y despacho, guardianía, caseta de ventas y zonas de estacionamiento.

La empresa cuenta con un personal de 65 personas, las cuales laboran en las diversas áreas: administrativas, operacionales, auxiliares y de control. Además, se cuenta con un grupo de trabajo de 10 personas para la operación de cantera la cual se encuentra tercerizada. La estructura de la misma se puede observar en su organigrama a continuación.



CIB-ESPOL

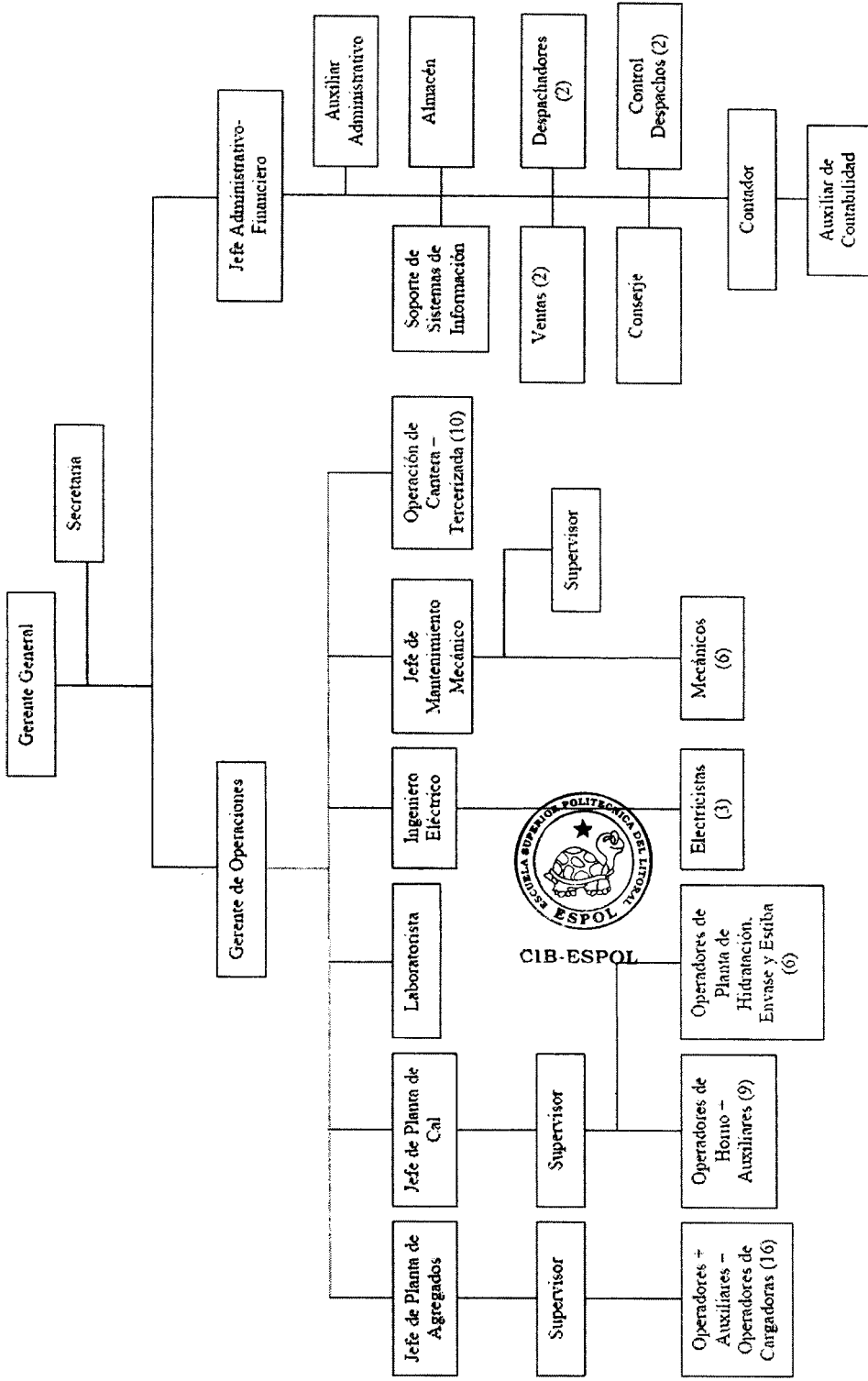


Figura 1.1. Organigrama de Calizas Huayco S.A.

La empresa, 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.

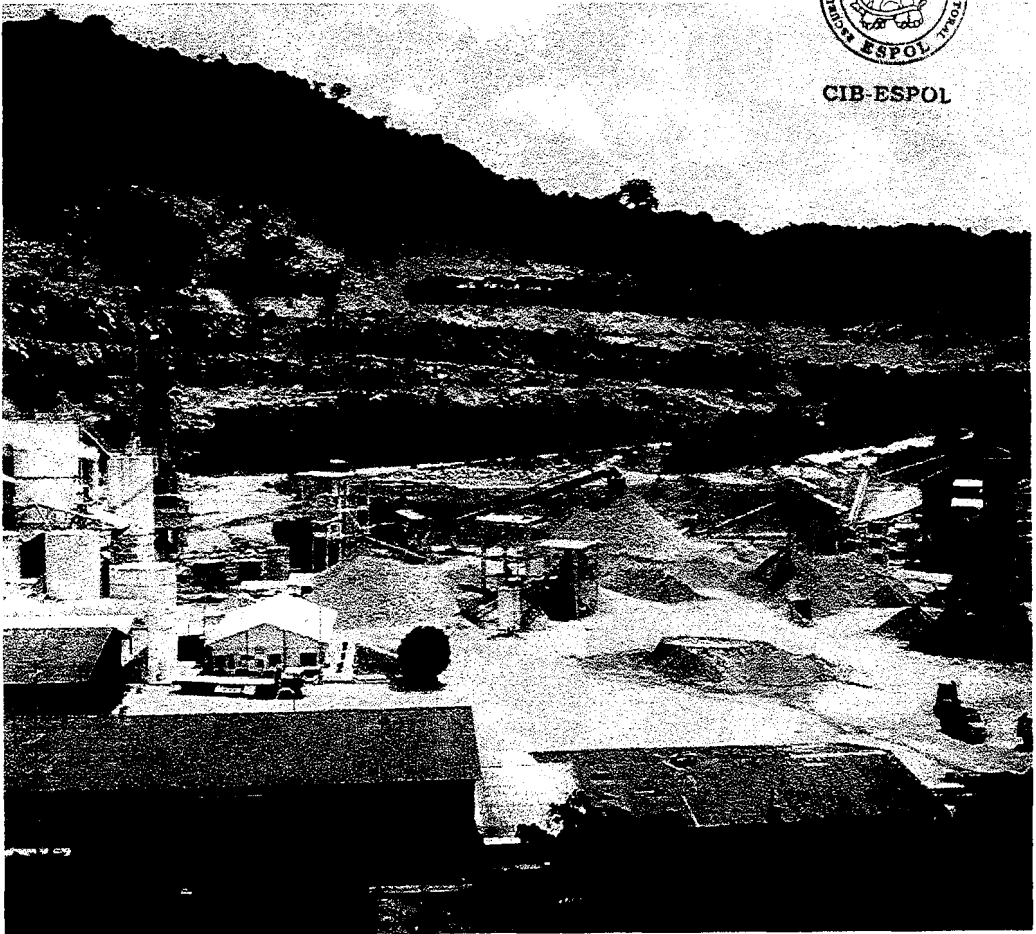


Figura 1.2. Vista de la Planta Huayco de Calizas Huayco S.A.

## 1.2. Descripción de Productos.

En su planta de agregados, Calizas Huayco S.A., obtiene una variedad de productos. A continuación se presenta un listado de los productos y ciertas especificaciones de éstos:

Tabla 1.  
Productos de la Planta Huayco – Agregados.

NOMBRE	NORMA TÉCNICA*	USOS
	* ASTM o MOP	
Arena homogenizada	C33-AF	Hormigones.
Arena Gruesa	D448 #9	Hormigones, bloques, postes.
Piedra Chispa Fina #8	C33 #8	Hormigones, bloques, postes.
Piedra Chispa Gruesa #78	D448 #78	Hormigones, mezclas asfálticas.
Piedra Homogenizada Fina	C33 #67	Hormigones, mezclas asfálticas.
Piedra Homogenizada Gruesa	C33 #57	Hormigones, mezclas asfálticas.
Piedra ¾"	C33 #56	Hormigones.
Piedra #4	C33 #4	Hormigones, drenes.
Piedra #467	C33 #467	Hormigones.
Piedra #3	C33 #3	Hormigones, drenes.
Arena No Lavada		Mezclas asfálticas
Piedra Base Clase 1 Tipo A	814 - 2	Carreteras, calles.
Piedra Sub-base Clase 1-A	816 - 3	Carreteras, calles.
100 - 50		Hormigones ciclópeos, drenes.
Piedra Bola 250 - 100		Hormigones ciclópeos, drenes.
250 - 0		Rellenos especiales.



CIB-ESPOL



Tabla 2.  
Productos de la Planta Huayco – Cal y Carbonatos.

NOMBRE	USOS
Cementina	Componente de mortero o cemento de albañilería
Cal P-24	Encalado y desinfección de piscinas; potabilización de agua; tratamiento de pozos sépticos; industrialización de caña de azúcar, pieles, fundiciones de metales, etc.
Albalux	Pintar o blanquear interiores y exteriores, tumbados, muros, cercas, árboles, etc.
Calciomar	Encalado de suelos; neutralizar acidez; aumentar dureza por aporte de calcio, magnesio, fósforo; desinfección.
Carbonacal	Encalado de suelos; estabilización de pH de piscinas camaroneras; alimentos balanceados, etc.
Carbonato Fertilizante	Preparación de fertilizantes agrícolas.

### 1.3. Descripción de Procesos de Producción.

Para efectos de poder describir los procesos de producción de la Planta Huayco es necesario dividir dichos procesos en dos grandes partes: la producción de agregados y la producción de cales.

En cuanto a la producción de agregados podemos indicar que el proceso puede explicarse como la extracción de la materia prima de la cantera adyacente a la planta para proceder luego a la reducción continua del



tamaño de dicho material pasando por trituradoras y tamices consecutivos hasta llegar al tamaño deseado.

El comienzo del proceso productivo se da con la selección de los yacimientos de piedra caliza. En la explotación minera de la cantera es necesario considerar varios aspectos de las formaciones geológicas debido a que éstos serán preponderantes para que la materia prima extraída de las mismas tenga las características necesarias para la obtención de los productos. La explotación de la cantera, mediante voladuras con explosivos y remoción de material mediante el uso de cargadoras, es el paso previo para la reducción progresiva de tamaño de las piedras que se mencionó anteriormente, en etapas de trituración denominadas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.



CIB-ESPOL

De manera general, debemos indicar que las estaciones de trituración consisten en el equipo de trituración propiamente dicho, un sistema de zarandas o tamices, y bandas transportadoras que conectan las estaciones o las zonas de almacenamiento. Cada estación cuenta con un equipo de molienda que permite obtener diversos tamaños de las piedras. Adicionalmente, las mallas de las zarandas se utilizan para clasificar el material de acuerdo a su granulometría, teniendo distintas combinaciones para permitir el paso de determinados tamaños de piedras. Los pasantes, como se denomina al material que pasa a través de las mallas, o los no

pasantes son desviados hacia distintas fases del proceso o las zonas de almacenamiento de producto terminado dependiendo de su granulometría.

La etapa de *trituración primaria* comienza al recibir las piedras por medio de volquetas denominadas Dumpers y cuyas capacidades suelen variar entre 30 y 50 toneladas. Con una capacidad de 600 toneladas por hora, la trituradora primaria fracciona el material hasta obtener tamaños desde 0 hasta 200 mm. Este material puede utilizarse posteriormente como materia prima para el proceso de producción de cal o como stock para alimentación de la trituración secundaria. En el caso del primer proceso se utiliza el pasante de 50 a 100 mm., mientras que para el segundo se utiliza todo el rango de material y su almacenamiento se llama acopio cero. Este acopio tiene un túnel en su parte inferior por donde se alimenta el sistema de zarandas gracias al cual se obtienen los dos primeros productos como son la piedra sub base y la piedra bola de 100 a 250 mm.

La *trituración secundaria* receipta la piedra con tamaño de 0 a 250 mm. Consta de dos procesos de zarandeo los cuales clasifican el material, de acuerdo a su granulometría, como productos terminados o en caso de no cumplir con las dimensiones requeridas vuelven a la trituradora. El primer

zarandeo sirve para eliminar impurezas y clasificar el material que irá a la trituradora secundaria. El segundo zarandeo, por su parte, sirve para clasificar el material para utilizarlo en las trituradoras terciaria y cuaternaria.

La *trituration terciaria*, de manera similar, consta de un sistema de zarandeo, conocido como tercer zarandeo. Consta de un proceso de circulación y recirculación que tiene como objetivo continuar la reducción de tamaño de la piedra obteniendo agregados para el hormigón y preparando el material para la trituration cuaternaria.

En la *trituration cuaternaria*, se sigue el proceso de reducción adicional en el cual se obtiene arena de trituration, es decir, toda partícula cuya granulometría sea menor a 5 milímetros.

Otra sección de la planta es la *lavadora de arena*. Una banda transporta el material arenoso desde el tercer zarandeo a un separador de finos. La arena “desempolvada” pasa a almacenarse en un silo, para ser luego alimentada a dos sistemas de lavado compuestos por bombas, ciclones lavadores y escurridores. Del primer lavado se obtiene arena gruesa con tamaño de 1.5 a 5 milímetros, mientras que del segundo lavado se obtiene una arena con tamaño de cero a 5 milímetros. El material

pasante del segundo escurridor es receptado en un decantador para luego ser floculado y desalojado a una piscina de sedimentación de lodos. Mientras tanto, el agua que se recupera es reutilizada para el lavado de arena luego de ser depositada en una cisterna.

La planta de cal, por su parte, comienza su operación recibiendo piedra caliza triturada de la fase primaria de la planta de agregados. Cabe mencionar que, al triturar la piedra caliza para producción de cal y carbonatos, se utiliza materia prima cuya composición conste de un mínimo de 90% de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Por medio de tamices de distintos tamaños y configuraciones se separan las piedras calizas cuyas dimensiones vayan desde 50 hasta 100 milímetros.

La siguiente etapa de procesamiento es la *calcinación* de la piedra caliza, proceso conocido también como desgasificación. Esta piedra se introduce en un horno vertical cuya capacidad de producción es de 80 toneladas por día (TPD). Dentro del mismo, el carbonato de calcio sufre una transformación química debido a las elevadas temperaturas alcanzadas, alrededor de 1100 °C, y se convierte en óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ), también denominada *cal viva* y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), perdiendo la piedra un tercio de su peso original.

Posteriormente, la cal viva pasa a un proceso de *hidratación*. Este proceso consiste en la adición de agua ( $H_2O$ ) al óxido de calcio, el resultado de esta operación es el hidróxido de calcio [ $Ca(OH)_2$ ], también conocido como *cal apagada* o *cal hidratada*. Al añadir el agua, ésta se adhiere a la cal viva y se disgrega, con lo cual se consigue un polvo de color blanco.



CIB-ESPOL

#### 1.4. Horarios de Producción.

Los horarios de atención en oficinas son de lunes a viernes desde las 07h00 hasta las 16h00. Por otro lado, los horarios de ventas son de lunes a viernes desde las 07h00 hasta las 18h00. Este horario puede extenderse de ser necesario e incluso realizarse despachos durante el fin de semana.

Los horarios de mantenimiento son de lunes a viernes desde las 07h00 hasta las 16h00, y los sábados y domingos en el mismo horario. Los trabajadores que laboren los días sábado y domingo tienen dos días de descanso durante los otros días de la semana.

Los horarios de operación de la planta de agregados son de lunes a viernes desde las 07h00 hasta las 16h00 o hasta las 18h00 dependiendo de la demanda de productos. Por su lado, la operación del horno se realiza durante los 365 días del año en 4 grupos de trabajadores durante las 24

horas del día con turnos de 07h00 hasta las 19h00 y desde las 19h00 hasta las 07h00.



CIB-ESPOL

### 1.5. Datos de Producción.

La producción de la Planta Huayco utiliza las siguientes materias primas:

Tabla 3.

Materia Prima para los Procesos de Calizas Huayco S.A.

Producto	Materia Prima	Características Requeridas	Procedencia
Cales y Carbonatos	Piedra Caliza	% CaCO <sub>3</sub> > 90%	Cantera propia al lado de la planta
Agregados	Piedra Caliza	% CaCO <sub>3</sub> variable	Cantera propia al lado de la planta

Adicionalmente se necesitan elementos auxiliares y fuentes de energía que se mostrarán en lo posterior.

A continuación se presentan ciertos datos de producción de Calizas Huayco en su planta Huayco. Los valores de piedras, arenas, base y sub-base corresponden a promedios de los últimos 3 años. Cabe mencionar que durante los años mencionados la Operación Precón ha sustituido parte de la actividad de la Operación Huayco en cuanto a producción de agregados.

Tabla 4.  
 Datos de Producción de Calizas Huayco – Planta Huayco. Año 2004.

Producto	Cantidad	Observación
Piedras y Arenas	20 000 Ton/mes prom.	Incrementa 2.5 – 3 veces al cerrar Operación Precón
Base y Sub-base	8 500 Ton/mes prom.	Incrementa 2.5 – 3 veces al cerrar Operación Precón
Cales	32 000 Ton/año prom.	Disminuye un 7% c/3 años (debido a 5 semanas de mantenimiento)
Carbonatos	2 000 Ton/año prom.	---



# CAPÍTULO 2

## 2. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA).



La aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) nace del creciente interés de las organizaciones a nivel global por lograr y demostrar el acatamiento de las regulaciones ambientales impuestas por las legislaciones nacionales o incluso por las metas ambientales auto-impuestas por cada agrupación. El desempeño ambiental busca desarrollarse mediante el control de los posibles impactos de las actividades, productos y servicios involucrados en la organización, considerando siempre su política y objetivos ambientales.

En la actualidad, la aplicación de un SGA en alguna empresa se ve impulsada mediante la publicación de una legislación ambiental cada vez más severa en cuanto a control y penalización de incumplimientos. Por ello, uno de los primeros pasos efectuados por las organizaciones consiste en la realización de auditorías ambientales que muestran su creciente

preocupación por la protección ambiental mediante la evaluación de su desempeño. Sin embargo, estas revisiones no son suficientes sino se encuadran en un SGA que pueda integrarse a la organización.

La aplicación de un SGA puede enmarcarse en varias normas internacionales que suministran información respecto a los elementos y las bases de funcionamiento de un sistema eficaz. Uno de los puntos más importantes que se deben considerar es la necesidad de que la dirección de la empresa se vea profundamente involucrada en la aplicación del sistema para que ésta sea exitosa.

Los SGA pueden utilizarse para implantar políticas y objetivos ambientales que puedan cumplirse y a la vez mostrar su cumplimiento, lo cual podría implicar ventajas competitivas y estratégicas en el mercado. Al igual que en un sistema de gestión de calidad, estos tipos de sistemas podrían colaborar a satisfacer ciertas necesidades de clientes involucrados con el mejoramiento medioambiental.

Un grupo adicional de ventajas de implementar un SGA debe considerarse por parte de las organizaciones. La disminución del consumo de recursos, la optimización en la reutilización y disposición final de residuos procesales, el incremento en la productividad de los procesos, así como el beneplácito de la

sociedad frente a las acciones de la organización son algunos de los beneficios que una empresa pudiese enfrentar. Desde este punto de vista, el SGA dota a las organizaciones de un procedimiento secuencial que les permite enmarcar sus acciones dentro de un programa de acción que le permita desarrollarse considerando sus limitaciones, sean éstas económicas, sociales o de otra índole.

## 2.1. DEFINICIÓN.

La norma ISO 14001 establece que la definición para un Sistema de Gestión Ambiental es la

***parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales, incluyendo la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.***<sup>1</sup>

En cuanto a una definición para un SGA, y de acuerdo a diversas opiniones a nivel mundial, podríamos establecer que se trata de la planificación y la realización de las actividades organizadas con el objetivo de proteger al medio ambiente, lo cual se traduce en el mejoramiento de la calidad de vida humana, considerando temas sociales, económicos, culturales, entre otros.

---

<sup>1</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 3.8

La importancia de un SGA podría basarse en la necesidad de fomentar el desarrollo sostenible. De acuerdo a la necesidad de proteger los recursos naturales para que las siguientes generaciones puedan gozar de sus beneficios tal como lo hace nuestra generación, la gestión ambiental de una empresa debe cuidar la utilización de dichos recursos para no agotar la capacidad del medio ambiente, cuidando las áreas de explotación y evitando la disposición de residuos (emisiones, desperdicios, aguas residuales) por encima de la capacidad de asimilación del ambiente.

## **2.2. NORMA ISO 14 000.**

La Organización Internacional de Estandarización, ISO por sus siglas en inglés, es una organización mundial que agrupa organismos nacionales de normalización. Este organismo desarrolla normas internacionales cuya adopción tiene carácter de voluntaria, aunque pudiesen tener carácter de obligatorias si son adoptadas por gobiernos nacionales como parte de sus legislaciones ambientales.

De acuerdo a la ISO, un Sistema de Gestión Ambiental puede mostrarse mediante un esquema como se muestra a continuación:



**CIB-ESPOL**

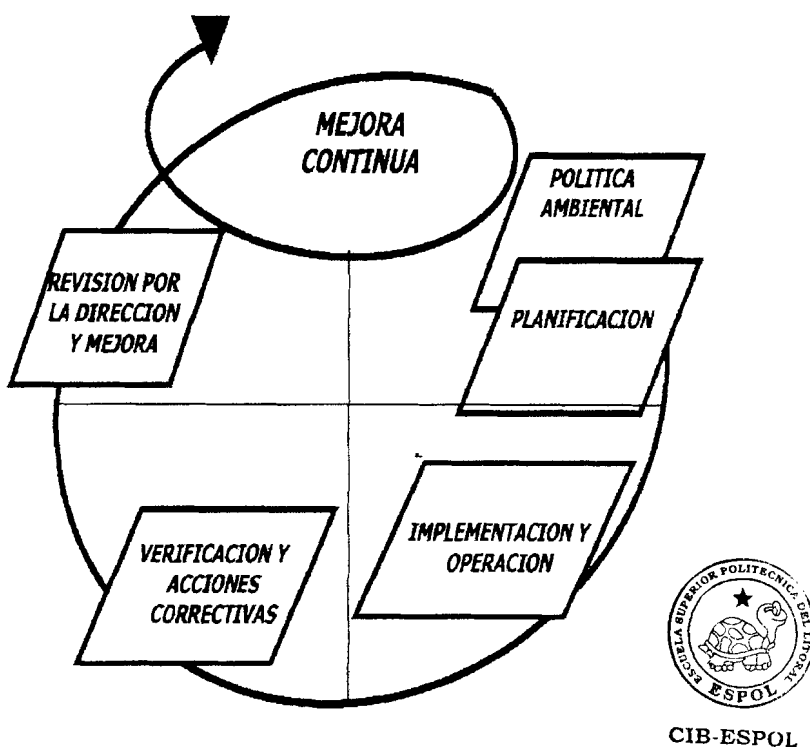


Figura 2.1. El Ciclo del SGA.

Esta norma, de acuerdo al esquema presentado, está conformada por 5 requisitos indispensables para el sistema de gestión. Su intención es enfocar los esfuerzos hacia el mejoramiento continuo de las acciones y resultados de la organización que adopte el sistema, mediante un proceso cíclico de planificación, implementación, comprobación y revisión.

La planificación es utilizada para establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización. La implementación se refiere a la consecución de los

procesos. La comprobación o verificación consiste en realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados. La revisión, por último, se refiere a la toma de acciones para mejorar continuamente el desempeño del SGA.

La consecución de ventajas de un SGA requiere del cumplimiento de ciertos aspectos importantes:

- Cumplir con los requisitos legales aplicables a las actividades de la organización.
- Establecer una política ambiental.
- Identificar los aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos o servicios que la organización haya tenido, tenga o pretenda tener.
- Identificar la normativa y requisitos legales pertinentes.
- Identificar las propiedades y establecer los objetivos ambientales pertinentes.
- Facilitar la planificación, el control, la supervisión, las acciones correctivas, las auditorías y las revisiones que garanticen el

cumplimiento de la política ambiental de la organización y la implementación del SGA.

- Tener la capacidad de adaptarse a posibles modificaciones.

### **2.2.1 NORMA ISO 14 001**

La norma ISO 14001 es la norma que describe un Sistema de Gestión Ambiental. Su importancia recae en la posibilidad de ser aplicada a todos los tipos y tamaños de las organizaciones, ajustándose a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

Esta norma declara los requisitos para un SGA que facilite el desarrollo e implementación de una política y objetivos por parte de una organización. Su objetivo global es apoyar la protección ambiental y prevenir la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Por ello, esta norma contiene únicamente los requisitos que pueden auditarse objetivamente. No se establecen requisitos absolutos para el desempeño ambiental, dejando el establecimiento de éstos a los compromisos a adquirirse por parte de la dirección empresarial para cumplir con los requisitos legales aplicables y otros con los cuales la organización se comprometa.

Cabe recalcar que la adopción de esta norma no garantiza en sí misma la consecución de resultados ambientales óptimos, si bien es cierto que puede contribuir a alcanzar resultados óptimos para las partes interesadas (siendo éstas las empresas, organizaciones de control, entre otras). De manera similar, el nivel de detalle y complejidad del SGA, la extensión de la documentación y los recursos que se dedican dependen de varios factores tales como el alcance del sistema, el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios.

### **2.3. ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN.**

La norma ISO 14001 para Sistemas de Gestión Ambiental establece los requisitos para la implementación de éstos. Con ello, la literatura relacionada con dicha norma se enfoca en colaborar con una organización en el desarrollo e implementación de su política ambiental y sus objetivos que se enmarquen en los requisitos legales y otros requisitos que la organización considere relevantes, así como la información relacionada con los aspectos ambientales principales. Dada la gran cantidad de áreas de trabajo en las cuales una empresa pudiese involucrarse, esta norma se aplica a aquellos aspectos ambientales que dicha organización identifica que puede controlar y





aquellos sobre los cuales la organización puede tener influencia. De esta manera, no se preestablecen criterios de desempeño ambiental específicos en esta normativa.

El vasto campo de acción mencionado provoca que esta norma internacional pueda aplicarse a cualquier organización que busque:

- establecer, implementar, mantener y mejorar un SGA;
- asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida;
- demostrar la conformidad de esta Norma Internacional por:
  - la realización de una auto-evaluación y auto-declaración, o
  - la búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes; o
  - la búsqueda de confirmación de su auto-declaración por una parte externa a la organización; o
  - la búsqueda de la certificación / registro de su SGA por una parte externa a la organización.

Es importante resaltar que esta normativa incluye todos los requisitos que deben incorporarse en cualquier SGA, cuyos grados de aplicabilidad dependen de factores varios como se mencionó anteriormente.

## 2.4. REQUISITOS

De manera general, la norma ISO 14001 establece la necesidad de que la organización establezca, documente, implemente, mantenga y mejore continuamente un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo con los requisitos planteados en la misma y que se determine la manera de darles cumplimiento. Es importante, entonces, que la organización defina y documente el alcance de su SGA.

Toda organización que desee implementar un SGA deberá considerar varios aspectos, sin embargo, podrían resumirse en 6 elementos básicos tal como se muestra a continuación:

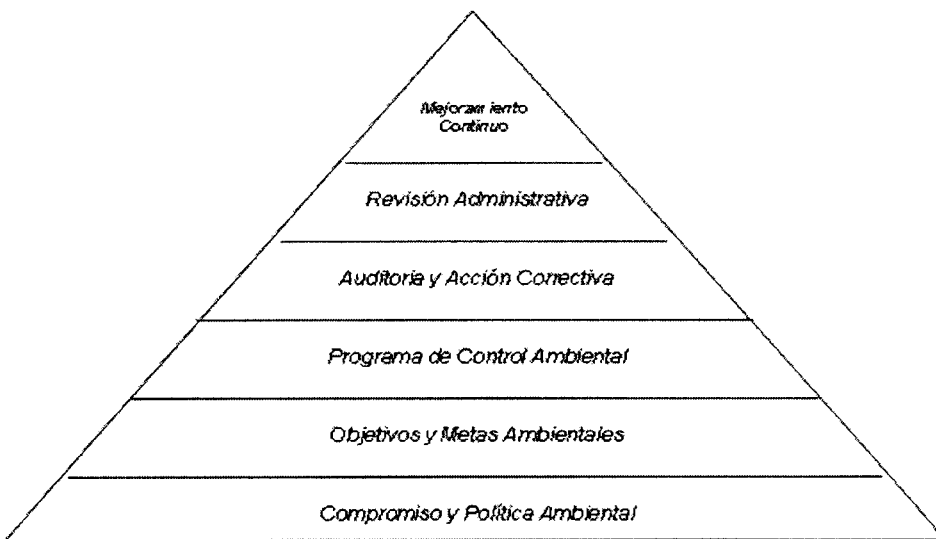


Fig. 2.2. Elementos Básicos de un SGA ISO 14001.

El compromiso de la dirección de una empresa así como el establecimiento de una política ambiental consisten en la base para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental coherente y responsable. Teniendo esta base, el siguiente elemento de la estructura del sistema contiene los objetivos y metas ambientales de la empresa. Una vez aclarados los preceptos que se requieren satisfacer, el tercer nivel consiste en el programa en sí mismo. Este programa consta de los procesos y prácticas que ejecuta la organización, estableciendo responsabilidades y deberes de cada miembro para cumplir con los dos niveles anteriores. El cuarto nivel comienza la etapa de revisión del sistema mediante la auditoria de procesos y procedimientos que dan un diagnóstico del funcionamiento del SGA. Luego, en el quinto nivel se asienta la revisión por parte de la dirección de la empresa para que se verifique el cumplimiento de objetivos y la efectividad del sistema de gestión, para con esto ascender al sexto y último nivel. Este último nivel consiste más que en un elemento participativo del sistema de gestión en la meta final y el objetivo básico del sistema propiamente dicho.



CIB-ESPOL

## **2.5. METODOLOGÍA.**

La esencia de este trabajo consiste en iniciar un estudio del funcionamiento ambiental de la empresa para proceder a analizar la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. En la actualidad existen diversas medidas que se toman para que los procesos industriales de la compañía se encuadren en las regulaciones ambientales pertinentes.

Se buscará determinar la legislación pertinente a las actividades de la empresa y auditar a la misma con el objetivo de conocer no sólo los procesos sino la utilización de materiales, los residuos y desechos que se produzcan. Para dicho efecto se observarán los procesos y analizarán datos recabados de los archivos y levantados directamente de los procesos.

En visitas periódicas a la empresa se reforzará la concepción de la necesidad de implementar un SGA, teniendo como base la norma ISO 14001:2004. Se espera que la dirección analice el trabajo realizado y determine la factibilidad de aplicarlo.

# CAPÍTULO 3

## 3. POLÍTICA AMBIENTAL DE LA EMPRESA.

La política ambiental consiste en una 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>2</sup>. Esta definición que nos brinda la norma nos permite observar que la política ambiental impulsa la implementación y la mejora del Sistema de Gestión Ambiental.

### 3.1. GENERALIDADES.

La política ambiental, de acuerdo a su definición, debe mostrar el nivel de compromiso de la dirección con el mejoramiento continuo, constituyéndose en la base sobre la cual se determinarán las metas y objetivos ambientales de la empresa. Por ello, la claridad es un principio fundamental en su establecimiento para permitir que cualquier

---

<sup>2</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 3.11

agente implicado en las actividades de la empresa, ya se interna o externamente, pueda entenderla, y para que pueda ser también revisada y modificada de ser necesario.

El alcance de la aplicación de la política ambiental deberá ser claramente identificable y deberá reflejar todos los posibles parámetros involucrados. Todas estas consideraciones deberán ser tomadas por la dirección, la cual podrá constituirse por un miembro de la organización o por varios miembros que coordinen las actividades al más alto nivel.

La dirección deberá definir la política ambiental teniendo en cuenta que ésta<sup>3</sup>:

- es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios;
- incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación;
- incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales;

---

<sup>3</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.2



- proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales;
- se documenta, implementa y mantiene;
- se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella; y
- está a disposición del público.

### **3.2. PUBLICACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL.**

Es necesario que la política ambiental se comunique a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ésta, incluyendo contratistas que trabajen en las instalaciones de la organización. Esto contribuirá con la implicación de todos los involucrados en la organización. El éxito de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en cualquier organización recae en gran medida del grado de interés que se mantenga en todos los niveles de la misma. La alta dirección debe involucrarse desde sus tempranas etapas de creación, y así mismo, los trabajadores y personas relacionadas a la organización deben comprometerse con el cumplimiento de ciertos procedimientos e instructivos para preservar el normal funcionamiento del SGA.

## **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

Fig. 3.1 Propuesta de Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.



### 3.3. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA POLÍTICA.

La revisión de la política ambiental debe darse cada vez que se considere necesario. Aún cuando pueda parecer exagerado, la realidad es que dada la propiedad general de la política, ésta puede no necesitar ser actualizada por algunos años, aún cuando se la revise de manera periódica. La actualización consiste en la modificación de ésta en caso de que su contenido haya dejado de representar la realidad que enfrenta la organización y su nivel de compromiso para con el sistema de gestión ambiental.

La periodicidad de revisión de la política ambiental se verá afectada por diversas circunstancias tales como los cambios que se pudiesen presentar en los procesos o los productos que la empresa procesa. Adicionalmente, los cambios en los mercados podrían ser indicadores de revisión de la política debido a la estrecha relación que existe entre el compromiso de la dirección y los recursos económicos que deben asignarse a las tareas de implementación del SGA. Por esto, la política ambiental de Calizas Huayco deberá revisarse y actualizarse una vez cerrada la Operación Precón.



CIB-ESPOL

De manera similar a lo expuesto anteriormente, la política ambiental debería actualizarse cuando existan acontecimientos que cambien la configuración de la organización. Como ejemplos pueden citarse los cambios en normativas nacionales, regionales, e internacionales, en la estructura de la organización (como compra o venta de líneas de producción, fusiones entre organizaciones o cierre de mercados). En estos casos, la actualización de la política es imperativa dado el riesgo de la continuidad de las operaciones.

# CAPÍTULO 4

## 4. PLANIFICACIÓN.

La planificación es uno de los requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental. Dentro de este requerimiento se pueden observar cuatro subdivisiones importantes: los aspectos ambientales, los requisitos legales, los objetivos y metas ambientales, y el programa de gestión ambiental. A continuación se especifican los aspectos más relevantes respecto a los requisitos de este capítulo del SGA.

### 4.1. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

Nuestra planificación debe comenzar con la identificación de las definiciones de los principales términos a utilizarse. Según la norma, un aspecto ambiental consiste en el **“elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente”**<sup>4</sup>. Por su parte, un impacto ambiental consiste

---

<sup>4</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 3.6

en **“cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización”**<sup>5</sup>. Estas definiciones nos permiten analizar la relación entre los aspectos y los impactos ambientales como una de causa-efecto, en donde el aspecto ambiental es la causa y el impacto ambiental su correspondiente efecto.

Dentro de la planificación de un SGA, la organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos que le permita realizar las acciones relacionadas con los aspectos ambientales. Tales acciones son<sup>6</sup>:

- identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y
- determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos).

---

<sup>5</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 3.7

<sup>6</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.3.1



Esta información debe encontrarse claramente documentada, y la preocupación de la organización debe ser actualizarla cuando sea pertinente, teniendo siempre en consideración que los aspectos ambientales significativos deben tenerse en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGA.

Al hablar de los aspectos ambientales es importante mencionar que la empresa que pretende implementar un SGA debe considerar las condiciones normales de operación y todas sus implicaciones, tales como anomalías, condiciones de parada y de arranque y cualquier situación razonablemente previsible de emergencia<sup>7</sup>.

Deberán considerarse diversos aspectos ambientales involucrados en las operaciones industriales los cuales se identificarían como potenciales riesgos ambientales. Estos aspectos pueden ser<sup>8</sup>: emisiones a la atmósfera, vertidos al agua, descargas al suelo, uso de materias primas y recursos naturales, uso de energía, residuos y subproductos y propiedades físicas de éstos. Para este efecto es necesario efectuar un procedimiento que determine las necesidades de la empresa como se muestra a continuación.

---

<sup>7</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección A.3.1

<sup>8</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección A.3.1

## **Procedimiento**

Los aspectos ambientales involucrados en la operación de Calizas Huayco S.A. deberán determinarse y revisarse con una periodicidad de 2 años. Esto requiere que se evalúen los impactos ambientales de todos los procesos de la organización y se analice, mediante su determinación, definición, comprobación y posterior cuantificación, los impactos de actividades que no hayan sido consideradas importantes con anterioridad.

La empresa deberá considerar la revisión de sus aspectos e impactos ambientales, aún cuando no se haya cumplido el periodo de 2 años establecido anteriormente, en caso de que ocurra alguna de las siguientes situaciones:

- previo a la actualización de sus objetivos y metas ambientales;
- el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos o subproductos de éstos;
- la modificación de procesos, productos o subproductos ya existentes.

#### **4.1.1. SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL.**

Dado el objetivo de implementar un Sistema de Gestión Ambiental es necesario determinar la situación ambiental actual de la organización. El primer paso a efectuarse es la determinación de todas las entradas y salidas de los diversos procesos que se realicen, es decir, las materias primas, auxiliares, energía, productos, subproductos y residuos que se generen.

Como parte del proceso de revisión ambiental inicial se evaluó la situación actual de la organización, dentro de lo cual se analizaron los diferentes procesos productivos los cuales sirven como base para el análisis de la situación inicial.

Se decidió utilizar los diagramas de flujo para determinar las entradas y salidas de cada proceso. Dichos diagramas se encuentran en los Apéndices III a VIII de este trabajo, y son útiles para identificar los agentes involucrados. La cuantificación de dichos agentes se ha realizado y se muestra más adelante.

#### 4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.

La organización tiene la responsabilidad de establecer un procedimiento que le permita identificar los aspectos ambientales relacionados con sus actividades, productos y servicios. De igual manera, es necesario que la organización mantenga dicho procedimiento bajo un proceso de actualización.

Una ayuda válida para la identificación de los aspectos ambientales son las listas de verificación, las cuales ayudan a determinar las áreas de acción conflictivas en cuanto a su relación con el medio ambiente. Más adelante se presentarán ejemplos de listas de verificación para empresa manufactureras en general.

Es importante recalcar el hecho de que si bien éstas son útiles, es necesario tener en consideración la normativa legal ambiental que apliquen a las actividades de la organización. Deben determinarse las leyes pertinentes y establecerse las diversas mediciones e índices que se requieran para mantener el control en las actividades que realice la organización. Es necesario considerar los diversos aspectos involucrados como el uso de materias primas y auxiliares, la disposición de residuos, el manejo de las aguas residuales, y la utilización de los recursos energéticos.



CIB-ESPOL



Tabla 5.

Lista de Verificación No. 1 – Carl Duisberg Gesellschaft<sup>9</sup>

Lista de Verificación No. 1			
Materias Primas, Auxiliares y Materiales para la Producción			
Objetivo: Utilización eficiente de las materias primas y evaluación del impacto ambiental.			
Medidas Propuestas	Si	No	Parcialmente
¿Controla el consumo de materia prima en su empresa?			
¿Documenta el tipo, la cantidad y los costos de las materias primas que todos los meses son utilizados en la producción?			
¿Controló si las cantidades utilizadas pueden ser disminuidas para reducir los costos de producción?			
¿Evita la excesiva adquisición de materias primas?			
¿Corresponde su acopio de existencias y almacenamiento a las necesidades reales de la producción?			
¿Ha tomado medidas para evitar la pérdida innecesaria de materia prima durante la producción?			
¿Almacena en el lugar de producción solamente la cantidad de materia prima necesaria para un día o una carga?			
¿Guarda en el lugar de producción todas las materias primas envueltas en papel sobre tarimas de madera o de plástica para protegerlas del agua o la humedad en el piso?			
¿Buscó posibilidades para optimizar la planificación de la producción?			
¿Pensó alguna vez utilizar determinadas máquinas exclusivamente para la producción de un producto?			
¿Maximiza durante la producción el número de productos similares (p.e. utilizando durante todo un día o una semana sólo un método o una línea de productos, y luego cambia)?			

<sup>9</sup> Carl Duisberg Gesellschaft e.V es una organización internacional que enfoca sus esfuerzos en actividades de capacitación, comunicación y sensibilización pública, gestión ambiental, manejo de recursos naturales, y tecnología.

Tabla 6.

## Lista de Verificación No. 2 – Carl Duisberg Gesellschaft

Lista de Verificación No. 2			
<b>Residuos</b>			
Objetivo: Reducción, reutilización, reciclaje ecológico y evacuación residuos.			
Medidas Propuestas	Si	No	Parcialmente
¿Controla la cantidad de residuos que se producen en su empresa?			
¿Conoce los motivos fundamentales que originan la aparición de residuos durante el proceso de producción?			
¿Conoce la cantidad y la composición de los residuos que se producen mensualmente en su empresa?			
¿Conoce los costos mensuales que resultan de la evacuación de residuos?			
¿Introdujo un sistema para la separación de residuos?			
¿Evita la mezcla de diversos circuitos de residuos, ya que los residuos mezclados son probablemente más difíciles de tratar?			
¿Tomó medidas para asegurar que residuos orgánicos no se mezclen con los demás residuos (p.e. empaques), para permitir un tratamiento por separado?			
¿Separa residuos peligrosos del resto de los residuos para evitar la contaminación y la aparición de una cantidad aún mayor de éstos?			
¿Separa los residuos líquidos de los residuos sólidos?			
¿Retira los residuos de los sectores destinados a la producción con tanta frecuencia como sea posibles y los deposita en espacio reservados para tal fin hasta su evacuación definitiva?			

Tabla 7.  
Lista de Verificación No. 3 – Carl Duisberg Gesellschaft

Lista de Verificación No. 3			
Depósito y Manejo de Materiales			
Objetivo: Depósito, manejo y transporte apropiado de materiales.			
Medidas Propuestas	Si	No	Parcialmente
¿Controla la calidad de la materia prima al recibirla del proveedor?			
¿Controla si el empaque de los materiales está dañado al ser entregado, para así garantizar que el contenido del envío esté seguro y sin daños?			
¿Devuelve al proveedor el material que no está suficientemente empaquetado o tiene daños?			

Tabla 8.  
Lista de Verificación No. 4– Carl Duisberg Gesellschaft

Lista de Verificación No. 4			
Aguas Residuales			
Objetivo: Disminución del consumo de agua, de la cantidad de aguas residuales y de la contaminación del agua.			
Medidas Propuestas	Si	No	Parcialmente
¿Controla el consumo de agua en su empresa?			
¿Conoce su consumo mensual de agua?			
¿Conoce la cantidad mensual y la composición de las aguas residuales de su empresa?			
¿Tiene esos datos de sectores de la producción o procesos que tengan un alto consumo de agua y volumen de aguas residuales?			
¿Sabe cuánto paga mensualmente por agua y agua residual?			
¿Verificó posibilidades de reducir el consumo de agua en la producción?			
¿Evita la excesiva limpieza y enjuague entre diversas fases de la producción?			
¿Podría utilizar sistemas cerrados y/o los sistemas batch para reducir el consumo de agua en la limpieza?			
¿Es posible reemplazar los enjuagues de flujo continuado por duchas para posición de parado?			
¿Informó a su personal sobre lo que logró por la reducción del consumo de agua o lo que podría alcanzarse?			
¿Incentiva a sus empleados a que hagan sugerencias en relación al ahorro de agua?			

Tabla 9.

## Lista de Verificación No. 5– Carl Duisberg Gesellschaft

Lista de Verificación No. 5			
Energía			
Objetivo: Reducción del consumo de energía, utilización del calor sobrante y fuentes ecológicas de energía.			
Medidas Propuestas	Si	No	Parcialmente
¿Controla el consumo de energía en su empresa?			
¿Sabe cuánta energía (p.e. electricidad, gas, aceite combustible, gasolina, etc.) se consume en total, cuánta en las distintas áreas de producción y/o procesos?			
¿Sabe cuánto paga mensualmente a cada soporte energético?			
¿Estudió posibilidades para reducir el consumo de energía y los costos resultantes?			
¿Evita que las máquinas estén en funcionamiento si éstas momentáneamente no son necesarias para la producción?			
¿Consideró trasladar etapas de la producción con alto costo de energía a momentos del día con tarifas reducidas?			
¿Puede mejorar la iluminación interior de los ambientes por medio de azulejos o colores claros y (en zonas cálidas) aumentar la reflexión del calor de las paredes exteriores?			
¿Pensó alguna vez (si se encuentra en zonas de clima frío) utilizar el calor sobrante de máquinas y procesos para calefaccionar los ambientes?			
¿Utiliza persianas para evitar un excesivo calentamiento de los ambientes debido a la acción directa de los rayos solares?			
¿Tuvo alguna vez en cuenta plantar árboles y arbustos en el terreno para tener sombra natural y filtrar el polvo del aire?			
¿Incentiva a sus empleados a que hagan sugerencias en relación al ahorro de agua?			



#### **4.1.3. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS A ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.**

El proceso de identificación de las actividades debe considerar todos los aspectos e impactos ambientales que posiblemente se presenten en toda la organización. Para esto, los distintos departamentos, con sus encargados encabezando las actividades, deberán realizar una observación detallada de los procesos y subprocesos de cada uno de ellos para determinar si dichas actividades tienen un impacto ambiental que deba incluirse en el sistema de gestión.

Existen varios autores como Canter y Conesa Fernández<sup>10</sup> que sugieren que el estudio de la relación entre los procesos y los aspectos e impactos ambientales se base en listas de verificación como las que se revisaron previamente. Este análisis puede simplificarse un poco al utilizarse una tabla única que aglomere toda la información pertinente. A continuación se muestra una tabla que agrupa algunos posibles impactos ambientales de empresas, sin embargo, es importante recalcar que podrían no ser los únicos involucrados dependiendo de las actividades de la organización.

---

<sup>10</sup> Los textos escritos por Larry Canter y Vicente Conesa fueron utilizados como guías para la realización de las auditorías y el análisis de sus resultados.

Tabla 10.  
Posibles Aspectos e Impactos Ambientales de una Organización.<sup>11</sup>

Código	Aspecto Ambiental	Código	Impacto Ambiental
<b>AIRE</b>			
A	Emisiones de gases de combustión.	a	Contaminación de aire / Efecto invernadero.
B	Emisiones de gas amoníaco.	b	Contaminación del aire.
C	Emisión de malos olores.	c	Enfermedades.
D	Emisiones de GLP.	d	Incendio – Perdidas materiales.
E	Emisión de vapor de agua.	e	Generación de humedad.
F	Emisión de aire a presión.	f	Generación de ruido.
G	Emisión de vapores orgánicos.	g	Contaminación al aire.
H	Emisión de vapores inorgánicos.	h	Contaminación al aire.
I	Emisión de freones.	i	Disminución de capa de ozono.
J	Emisión de monóxido de carbono.	j	Efecto invernadero
K	Emisión de gases de soldadura.	k	Contaminación aire / Efecto invernadero.
L	Emisión de gases de hidrocarburos.	l	Contaminación al aire / Incendio.
M	Emisión de material particulado al aire. (tierra filtrante)	m	Contaminación al aire.
N	Emisión de Hidrógeno.	n	Incrementa el % de contenido al medio ambiente.
O	Emisión de Nitrógeno.	o	Incrementa el % de contenido al medio ambiente.
<b>AGUA</b>			
A	Derrames de aceites.	a	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
B	Derrames de combustibles.	b	Dstrucción de flora y fauna.
C	Derrames de químicos.	c	Contaminación del agua y destrucción de flora y fauna.
D	Vertidos de aguas residuales.	d	Contaminación del agua.
E	Vertidos de aguas lluvias.	e	Contaminación del agua.
F	Vertidos de aguas domesticas.	f	Bioacumulación.
G	Vertidos de lodos.	g	Contaminación del agua.
H	Generación de residuos lubricantes.	h	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
I	Vertidos de aguas de limpieza.	i	Contaminación del agua.
J	Vertidos de químicos (tintas, solventes, corrosivos, etc.)	j	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
K	Vertidos de aguas con aceite.	k	Contaminación del agua.
<b>SUELO</b>			
A	Generación de residuos sólidos reciclables (metal, fundas plásticas, cartón, tarrinas, envases plásticos, etc.)	A	Contaminación de tierra.
B	Generación de residuos sólidos no reciclables (repuestos, vidrio, papel sucio, waipe, cartón sucio, aserrín, metales etc.)	B	Contaminación de tierra.
C	Desechos de tierras filtrantes.	C	Contaminación de tierra.
D	Generación de residuos orgánicos.	D	Contaminación de tierra.
E	Generación de residuos sólidos. (tooners vacíos)	E	Contaminación de tierra.
F	Generación de papel.	F	Contaminación de tierra.
G	Generación de lodos.	G	Contaminación de tierra.
H	Generación de lodos de limpieza de tanques.	H	Contaminación de tierra.
I	Generación de residuos peligrosos (hospitalarios, bidones de ácido sulfúrico, baterías, fluorescentes, aceite lubricantes usados, etc.)	I	Contaminación de tierra / Enfermedades.
<b>RECURSOS</b>			
A	Uso de energía eléctrica.	A	Agotamiento de recursos hidroeléctrico.
B	Uso de agua potable y no potable.	B	Agotamiento de recurso agua.
C	Uso de combustibles.	C	Agotamiento de recurso natural.
D	Uso de químicos.	D	Agotamiento de recurso natural.
E	Uso de tierras filtrantes.	E	Agotamiento de recurso natural.
F	Generación de ruido.	F	Contaminación del ambiente.

<sup>11</sup> Extraída del texto ....



Es importante que se revisen todas las actividades que se realizan en la organización, partiendo de manera general desde los diagramas de flujo de los procesos. Se deben inspeccionar los procedimientos establecidos para los procesos, los manuales de equipos y máquinas, los registros de las actividades realizadas y cualquier informe que pueda dar algún operario o empleado.

Es necesario que observemos todas las actividades realizadas en la empresa para poder enfocar los puntos donde se genere contaminación. Para dicho efecto se dividirán los procesos productivos de la organización en: explotación minera, trituración primaria, producción de agregados, lavadora de arena, planta de cal, y proceso de mantenimiento.

### *Explotación Minera*

La explotación minera tiene varios aspectos a considerarse al analizar su impacto ambiental. En primer lugar, la preparación del terreno para la utilización de explosivos acarrea el uso de combustible para la maquinaria de excavación así como la producción de ruido perturbador para el personal. Así mismo, la posterior utilización de material explosivo (cordones detonantes, químicos como explogel) implica la necesidad de un almacenamiento adecuado de dichos materiales.

Como consecuencia del encendido de los explosivos mediante aplicación de fuego tendremos ruido y vibraciones. Una vez realizada la explosión se utilizarán dumpers que cargarán el material y lo transportarán hasta la trituración primaria lo cual resultará en ruido (al cargar en el dumper y al vaciar en la tolva de recepción de la primaria) y polvo al ambiente.

### *Trituración Primaria*

Este proceso productivo nos trae como mayor preocupación su elevada carga de ruido ambiental y emisión de polvo al ambiente. La recepción de la materia prima desde la cantera, la trituración con los equipos de trituración y el zarandeo de clasificación son sub-procesos que ocasionan estos inconvenientes ya mencionados. Es importante, sin embargo, recalcar que existen colectores de polvo y que el personal utiliza equipos que colaboran con el aislamiento del ruido.



CIB-ESPOL

### *Producción de Agregados*

En este departamento de la empresa se realizarán 3 sub-procesos básicos: recepción, zarandeo y apilamiento. La recepción de material desde la trituración primaria ocasionará ruido y emisión de polvos al ambiente, al igual que el zarandeo. Por otra parte, el



apilamiento de material de acuerdo a la clasificación de productos terminados (por su granulometría) ocasionará que polvo se emita al ambiente también.

#### *Lavadora de Arena*

En esta sección de la planta existen 3 aspectos de importancia relevante: la emisión de polvo al ambiente al recibir el material de la planta de agregados, aguas residuales del lavado y los lodos resultantes del sistema de lavado de arena.

#### *Planta de Cal*

Esta sección de la empresa tiene como fuente de contaminación la emisión de polvo y generación de ruido durante la recepción del material desde la primaria. Por otra parte, las emisiones producidas por la combustión del bunker y la separación química del carbonato de calcio son importantes aspectos a analizar.

#### *Proceso de Mantenimiento*

Durante el proceso de mantenimiento se verán las siguientes fuentes de contaminación: aceites usados, chatarra metálica, y partes de maquinarias gastadas.

Una vez revisados todos los procesos de la planta de Calizas Huayco es necesario que éstos se evalúen en cuanto a su importancia para la afectación del medio ambiente. Por ello, se realizará un estudio de relevancia de los aspectos ambientales encontrados. Esto se efectúa mediante una matriz en la cual se medirá la necesidad de analizar con mayor profundidad los diversos aspectos ambientales encontrados en la planta.

Se utilizarán distintos criterios de evaluación, con una escala de puntuación del 1 al 3. Se sumarán las calificaciones otorgadas, y todo aspecto que haya recibido una puntuación igual o mayor a 6 pasará a un proceso de significación final del impacto ambiental. Si el aspecto ambiental no obtuvo la calificación mayor o igual a 6, éste podrá continuar con su revisión en caso de que se encuentre directamente ligado a alguna legislación ambiental pertinente. A continuación se describen los puntos de evaluación:

- 1. Escala del aspecto:** determina la relación existente entre la cantidad del aspecto ambiental medido en comparación con el mayor aspecto ambiental generado en un proceso dado. Se puntuará de 1 a 3, siendo 1 el impacto generado en menor cantidad y 3 el generado en mayor cantidad dentro del proceso estudiado.

2. **Severidad del aspecto:** determina la capacidad de expansión de la contaminación que produce un aspecto ambiental. Se puntuará de 1 a 3, siendo 1 una influencia en el área limitada de la planta, 2 una influencia que traspasa el área del proceso involucrado hacia el resto de la planta, y 3 una influencia que traspasa los límites de la planta pasando los límites de la compañía.
3. **Probabilidad de ocurrencia del aspecto:** determina la frecuencia de ocurrencia del aspecto ambiental siendo la calificación de 1 para aspectos que ocurran una vez al año, 2 si el aspecto se diera una vez entre 1 y 6 meses, y 3 si el aspecto ocurriese varias veces en un mes.
4. **Requerimiento legal:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que sean regulados en cuanto a su cuantificación o manejo.
5. **Requerimiento de partes interesadas:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que sean de importancia para los agentes internos o externos a la organización que estén ligados a ésta.
6. **Estrategia del negocio:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que puedan ser utilizados por la empresa para elevar su nivel competitivo.



**Tabla 11.**

**Matriz de Levantamiento de Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A.**

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
1. Explotación Minera.	Perforación de suelos.	Funcionamiento de unidad Ingersoll Rand.	Remoción de especies arbóreas para excavación.	Deforestación.	Debe implementarse programa de reforestación.
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Consumo de combustible (diesel).	Agotamiento de recursos naturales no renovables.	
	Voladuras.	Transporte de materiales desde almacenamiento.	Posible derrame de materiales químicos como explogel o nitrato de amonio.	Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.	
			Colocación de explosivos y dispositivos detonantes.	Posible derrame de materiales químicos como explogel o nitrato de amonio.	Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.
			Realización de voladura.	Peligro para las personas involucradas.	Daño a personal de la empresa.
	Vibraciones.	Afectación a operarios.			
	Transporte de material a primaria.	Carga de material a Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
		Transporte de material en Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente ruido.	Afectación de los operarios.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
Consumo de combustible (diesel).			Agotamiento de recursos naturales no renovables.		

Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
2. Trituración Primaria.	Recepción de materia prima desde mina.	Descarga de material en Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de combustible (diesel).	Agotamiento de recursos naturales no renovables.	
	Trituración en trituradora primaria.	Paso de la piedra caliza por la trituradora primaria.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Zarandeo en zaranda de 2 pisos.	Paso de la piedra caliza triturada por la zaranda de 2 pisos.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Disposición de material.	Envío a producción de agregados.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
Envío a planta de cal.		Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	Se envía la caliza con %CaCO <sub>3</sub> > 90.	
		Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		

CIB-ESPOL



Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
3. Producción de Agregados.	Recepción de material desde trituradora primaria.	Descarga del material desde la banda transportadora.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
		Conexión con sistema de zarandas.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Zarandeo en sistema múltiple.	Separación de material por granulometría.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	Se divide el material por granulometría (>100, 38-100, 38-12 mm.)
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Zarandeo posterior para material menor a 12 mm.	Escogimiento de material menor de 12 mm.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente ruido.	Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
		Escogimiento de material entre 0 y 5 mm.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	Este material pasa a la planta lavadora de arena.
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Acopio de estériles.	Separación de material con alto contenido de arcillas por zarandeo.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	Se forma pila de estériles con alto contenido arcilloso.

Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones	
4. Lavadora de Arena.	Recepción de material desde planta de agregados.	Recepción de material de 0-5 mm. por medio de zaranda.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.		
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		
	Recolección en tolva y paso por ciclón 1.	Paso por la tolva de la lavadora.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		
		Paso por la turbina y el ciclón 1.				
	Escurredor estático 1.	Paso del material ciclonado por el escurrador 1.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	Depósito de material en laguna.	Obtención de arena entre 1.5 y 4.75 mm.
			Generación de efluentes y lodos.			
		Escogimiento de material menor a 4.75 mm.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		
	Ciclón y Escurredor estático 2.	Paso del material por el escurrador 2.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.		Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		
			Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.	Obtención de arena lavada 0 y 2.5 mm.	
	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.				
	Selección de material.	Escogimiento de material cuya granulometría esté entre 0 y 2.5 mm.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente		Afectación de los operarios.
		Apilamiento de material.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.		
	Decantación y floculación.	Decantación del material que no se encuentra entre 0 y 2.5 mm.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.	Obtención de producto final – arena lavada.
Floculación del material decantado.						
Depósito en piscina de lodos.	Traslado de lodos a piscina de sedimentación.	Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.			

Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
5. Planta de Cal.	Recepción de material desde trituración primaria.	Recepción de material desde trituradora primaria.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
		Traslado por medio de bandas hacia entrada de horno.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
	Calcinación en horno.	Generación de calor (combustión de bunker).	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
			Emisiones por composición del combustible.	Contaminación al aire.	
			Emisión de CO <sub>2</sub> por calcinación.	Contaminación al aire.	
		Aireación del horno (ventiladores).	Elevación de temperatura ambiental en cercanías del horno.	Perturbación de temperatura ambiental que afecta a operarios.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	La operación del horno de cal se da los 365 días del año (salvo paradas de mantenimiento cada 3 años).
	Trituración.	Traslado del horno a trituradora por bandas.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
		Trituración del óxido de calcio (CaO) en molino de martillo.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
		Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.		



Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
5. Planta de Cal. (Continuación...)	Almacenamiento en silo.	Impulso forzado del CaO.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	Se almacena cal viva <10 mm.
	Hidratación.	Mezcla de CaO con agua para obtener Hidróxido de Calcio Ca(OH) <sub>2</sub>	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso natural.	Se utiliza mayormente el agua de la laguna.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	
	Molino de bolas.	Trituración de la cal apagada con gruesos.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	Obtención de la cementina.
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	
	Envasadora.	Envase de material calcáreo en fundas.	Generación de ruido por funcionamiento de la envasadora.	Contaminación al ambiente.	Afectación de los operarios.
			Uso de fundas.	Producción de desechos sólidos no peligrosos.	
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	

CIB-ESPOL



Continuación Tabla 11.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
6. Mantenimiento.	Revisión de equipos.	Chequeo de maquinaria y equipos.	Uso de material de escritura.	Generación de material de desecho no peligroso.	
	Diagnóstico de los fallos o problemas.	Análisis de las necesidades de mantenimiento.	---	---	
	Limpieza, arreglo y/o cambio de partes.	Lubricación de los equipos.	Generación de aceites lubricantes usados.	Contaminación del agua y suelo.	La disposición final se realiza mediante incineración.
		Cambio de piezas defectuosas o inservibles, eliminando desechos como chatarra.	Generación de desechos sólidos no peligrosos.	Contaminación de suelo	

Continuación Tabla 11.  
(Sección analizada por el CDA)

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observaciones
Actividades Administrativas.	Administración en general.	Impresión de datos, facturas, etc.	Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo.	Papel, desechos de materiales de oficina. Desajustados por Vachagnon
	Climatización de oficinas	Sistemas de climatización defectuosos.	Emisión de gases refrigerantes de A.C.	Daño a capa de ozono.	Gases refrigerantes de acondicionadores de aire emitidos a la atmósfera
	Actividades básicas.	Uso de servicios higiénicos. Uso de cocina y comedor.	Generación de efluentes domésticos.	Contaminación del agua.	Aguas servidas. Pozo séptico.

El uso de la matriz anterior nos ayudó a determinar los aspectos ambientales que significativos para la empresa y que serán estudiados para mejorar su desempeño ambiental. En el caso de Calizas Huayco S.A., los aspectos ambientales escogidos son:

- Consumo de Explosivos.
- Generación de Ruido.
- Generación de Material Particulado.
- Utilización de Energía Eléctrica.
- Consumo de Combustibles.
- Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas.
- Índices de Temperatura.
- Generación de Efluentes y Lodos.
- Reforestación de Áreas Perjudicadas.
- Generación de materiales sólidos de desecho.
- Emisiones desde Fuentes de Combustión.

Luego de realizado el levantamiento de los aspectos ambientales es necesario evaluar su significancia desde el punto de vista ambiental. A continuación se presenta una matriz donde se estudia la influencia que los aspectos ambientales escogidos tienen sobre el medio.



CIB-ESPOL

Tabla 12.

Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS								
					EI	SI	PO	Punt.	RI	RPI	EN	ST	
1. Explotación Minera.	Perforación de suelos.	Funcionamiento de unidad Ingersoll Rand.	Remoción de especies arbóreas para excavación.	Deforestación.	3	3	2	8	SI	SI	SI	SI	
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI	
			Consumo de combustible (diesel).	Agotamiento de recursos naturales no renovables.	1	1	3	5				NO	
	Voladuras.	Transporte de materiales desde almacenamiento.	Posible derrame de materiales químicos como explogel o nitrato de amonio	Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.	1	1	1	3	SI			NO	
				Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.	1	1	1	3				NO	
		Realización de voladura.	Peligro para las personas involucradas.	Daño a personal de la empresa.	1	1	1	3	SI			NO	
				Vibraciones.	Afectación a operarios.	2	1	2	5				NO
	Transporte de material a primaria.	Carga de material a Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	1	3	6	SI	SI	NO	SI	
				Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
		Transporte de material en Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	1	3	6	SI	SI	NO	SI	
				Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
				Consumo de combustible (diesel).	Agotamiento de recursos naturales no renovables.	1	1	3	5				NO

Tabla 12.

Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS							
					EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
1. Explotación Minera.	Perforación de suelos.	Funcionamiento de unidad Ingersoll Rand.	Remoción de especies arbóreas para excavación.	Deforestación.	3	3	2	8	SI	SI	SI	SI
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI
			Consumo de combustible (diesel).	Agotamiento de recursos naturales no renovables.	1	1	3	5				NO
	Voladuras.	Transporte de materiales desde almacenamiento.  Colocación de explosivos y dispositivos detonantes.  Realización de voladura.	Possible derrame de materiales químicos como explosol o nitrato de amonio	Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.	1	1	1	3	SI			NO
			Possible derrame de materiales químicos como explosol o nitrato de amonio.	Contaminación al suelo o al ambiente con materiales químicos.	1	1	1	3				NO
			Peligro para las personas involucradas.	Daño a personal de la empresa.	1	1	1	3	SI			NO
			Vibraciones.	Afectación a operarios.	2	1	2	5				NO
	Transporte de material a primaria.	Carga de material a Dumpers.  Transporte de material en Dumpers.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	1	3	6	SI	SI	NO	SI
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente por ruido. Afectación de los operarios.	2	1	3	6	SI	SI	NO	SI
			Movimiento de material particulado al ambiente. Consumo de combustible (diesel).	Asentamiento de material sedimentable. Agotamiento de recursos naturales no renovables.	3	3	3	9	SI	SI	SI	
					1	1	3	5				NO



Continuación Tabla 12.

		EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS										
Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
3. Producción de Agregados.	Recepción de material desde trituradora primaria.	Descarga del material desde la banda transportadora.	Movimiento de material particulado al ambiente. Consumo de energía eléctrica.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
				Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI
				Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
		Conexión con sistema de zarandas.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI
				Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
				Contaminación al ambiente.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI
	Zarandeo en sistema múltiple.	Separación de material por granulometría.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI
				Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
				Contaminación al ambiente.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI
		Escogimiento de material menor de 12 mm.	Generación de ruido.	Consumo de energía eléctrica.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI
				Movimiento de material particulado al ambiente.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
				Contaminación al ambiente ruido.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
Zarandeo posterior para material menor a 12 mm.	Escogimiento de material entre 0 y 5 mm.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI	
			Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI	
			Contaminación al ambiente.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI	
	Acopio de estériles.	Separación de material con alto contenido de arcillas por zarandeo.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	3	3	8	NO	SI	NO	SI
				Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI





Continuación Tabla 12.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS								
					EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST	
4. Lavadora de Arena.	Recepción de material desde planta de agregados.	Recepción de material de 0-5 mm. por medio de zaranda.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI	
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI	
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI	
	Recolección en tolva y paso por ciclón 1.	Paso por la tolva de la lavadora.	Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Paso por la turbina y el ciclón 1.											
	Escurridor estático 1.	Paso del material ciclonado por el escurridor 1.	Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Escogimiento de material menor a 4.75 mm.	Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Ciclón y Escurridor estático 2.	Paso del material por el ciclón 2.	Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Paso del material por el escurridor 2.	Generación de efluentes y lodos.	Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.	3	2	3	8	SI	NO	NO	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Selección de material.	Escogimiento de material cuya granulometría esté entre 0 y 2.5 mm.	Generación de ruido.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Aplamamiento de material.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
	Decantación y floculación.	Decantación del material que no se encuentra entre 0 y 2.5 mm.	Generación de efluentes y lodos.	Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.	3	2	3	8	SI	NO	NO	SI
		Floculación del material decantado.											
Depósito en piscina de lodos.	Traslado de lodos a piscina de sedimentación.	Generación de efluentes y lodos.	Generación de efluentes y lodos.	Depósito de material en laguna.	3	2	3	8	SI	NO	NO	SI	

Continuación Tabla 12.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS							
					EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
5. Planta de Cal.	Recepción de material desde trituración primaria.	Recepción de material desde trituradora primaria.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	2	3	3	8	SI	SI	SI	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Traslado por medio de bandas hacia entrada de horno.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	2	3	3	8	SI	SI	SI	SI
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Calcinación en horno.	Generación de calor (combustión de bunker).	Emisiones por composición del combustible.	Contaminación al aire.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
			Emisión de CO <sup>2</sup> por calcinación.	Contaminación al aire.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
			Elevación de temperatura ambiental en cercanías del horno.	Perturbación de temperatura ambiental que afecta a operarios.	3	1	2	6	SI	SI	NO	SI
		Aireación del horno (ventiladores).	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Trituración.	Traslado del horno a trituradora por bandas.	Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	2	3	3	8	SI	SI	SI	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
		Trituración del óxido de calcio (CaO) en molino de martillo.	Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	2	3	3	8	SI	SI	SI	SI

CIB-ESPOL



Continuación Tabla 12.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS							
					EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
5. Planta de Cal. (Continuación)	Almacenamiento en silo.	Impulso forzado del CaO.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Hidratación.	Mezcla de CaO con agua para obtener Hidróxido de Calcio Ca(OH) <sub>2</sub>	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso natural.	3	2	3	8	SI	SI	SI	SI
			Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
	Molino de bolas.	Trituración de la cal apagada con gruesos.	Consumo de energía eléctrica.	Agotamiento del recurso hidroeléctrico.	2	1	3	6	NO	SI	NO	SI
			Generación de ruido.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	3	3	3	9	SI	SI	SI	SI
	Envasadora.	Envase de material calcáreo en fundas.	Generación de ruido por funcionamiento de la envasadora.	Contaminación al ambiente.	1	2	3	6	SI	SI	NO	SI
			Uso de fundas.	Producción de desechos sólidos no peligrosos.	2	2	3	7	SI	SI	NO	SI
			Movimiento de material particulado al ambiente.	Asentamiento de material sedimentable.	2	2	3	7	SI	SI	SI	SI

Continuación Tabla 12.

Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS							
					EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
6. Mantenimiento.	Revisión de equipos.	Chequeo de maquinaria y equipos.	Uso de material de escritura.	Generación de material de desecho no peligroso.	1	2	1	4	SI	NO	NO	NO
	Diagnóstico de los fallos o problemas.	Análisis de las necesidades de mantenimiento.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Limpieza, arreglo y/o cambio de partes. Revisión de equipos.	Lubricación de los equipos.	Generación de aceites lubricantes usados.	Contaminación del agua y suelo.	3	3	3	9	SI	SI	NO	SI
		Cambio de piezas defectuosas o inservibles, eliminando desechos como chatarra.	Generación de desechos sólidos no peligrosos.	Contaminación de suelo	2	3	3	8	SI	SI	SI	SI
Chequeo de maquinaria y equipos.	Uso de material de escritura.	Generación de material de desecho no peligroso.	1	1	1	3	SI	NO	NO	NO		


CIB-ESPOL



Continuación Tabla 12.

EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS												
Sección	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EI	SI	PO	Punt.	RL	RPI	EN	ST
Actividades Administrativas.	Administración en general.	Impresión de datos, facturas, etc.	Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo.	1	2	3	6	SI	NO	NO	NO
	Climatización de oficinas	Sistemas de climatización defectuosos.	Emisión de gases refrigerantes de A.C.	Daño a capa de ozono.	3	3	3	9	SI	NO	NO	NO
	Actividades básicas.	Uso de servicios higiénicos. Uso de cocina y comedor.	Generación de efluentes domésticos.	Contaminación del agua.	2	1	3	6	SI	NO	NO	NO

ELABORACIÓN:



CIB-ESPOL

REVISIÓN POR PARTE DEL CDA:

Sección 1    Sección 2    Sección 3    Sección 4    Sección 5    Sección 6

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Coordinador CDA

## 4.2. REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS.

Tal como se estableció con anterioridad, la norma ISO 14001:2004 no nos brinda estándares específicos para controlar la operación ambiental de ninguna organización. Por ello, y como medio para implementar un Sistema de Gestión Ambiental, es necesario que acudamos a fuentes de consulta sobre normativa, regulaciones, legislación y/o procedimientos que se apliquen a nuestra actividad y en las jurisdicciones correspondientes a la operación propiamente dicha. Por ello, la norma establece que<sup>13</sup>:

**La organización necesita identificar los requisitos legales que son aplicables a sus aspectos ambientales. Estos pueden incluir:**

- a) requisitos legales nacionales e internacionales;**
- b) requisitos legales estatales/provinciales/departamentales;**
- c) requisitos legales gubernamentales locales.**

Las organizaciones pueden, en caso de creerlo necesario, suscribirse a otros requisitos tales como acuerdos puntuales con autoridades públicas o privadas (tales como clientes o proveedores), etiquetado ambiental voluntario, requisitos de asociaciones comerciales, compromisos públicos de la organización o de su organización matriz, o principios de

---

<sup>13</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección A.3.2

práctica voluntarios. Lo importante es que la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para<sup>14</sup>:

- identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales; y
- determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

**Procedimiento:**

La organización deberá identificar los requisitos legales que apliquen a sus actividades. Esto se realizará siempre que se cumpla una de las siguientes circunstancias:

- al iniciarse por primera ocasión alguna actividad en la organización.
- al incorporarse un nuevo departamento en la organización.
- al diseñarse un nuevo proceso industrial, producto o subproducto de éste.
- al modificarse un proceso, producto o subproducto de éste, ya existente.



©IPV-ESPOL

---

<sup>14</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.3.2

Como resultado de la identificación de los requisitos legales realizada para la empresa Calizas Huayco S.A. se encontró la necesidad de indagar entre los siguientes textos:

- Constitución Política de la República del Ecuador.<sup>15</sup>

El Estado reconocerá y garantizará a su población el derecho a vivir en un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La Ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente.

- Ley de Gestión Ambiental.<sup>16</sup>

La presente Ley establecer los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

---

<sup>15</sup> Registro Oficial 1. Agosto 11 de 1998.

<sup>16</sup> Registro Oficial 245. Julio 30 de 1999.



- Ley de Minería.<sup>17</sup>

Norma las relaciones entre el Estado y los concesionarios respecto a la obtención de derechos y a la ejecución de actividades minera, excepto el petróleo y demás hidrocarburos, los minerales radioactivos y las aguas minero-medicinales.

- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador.<sup>18</sup>

Promueve el desarrollo sustentable de la minería en el Ecuador, a través del establecimiento de normas y procesos para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la sociedad.

- Reglamento de Seguridad Minera.<sup>19</sup>

Establece normas para la aplicación de la Ley de Minería, permitiendo un adecuado cumplimiento de estas en lo referente a seguridad e higiene minero industrial.

---

<sup>17</sup> Registro Oficial 695. Mayo 31 de 1991.

<sup>18</sup> Registro Oficial 151. Septiembre 12 de 1997.

<sup>19</sup> Registro Oficial 999. Julio 30 de 1996.

- Ley de Prevención y control de la Contaminación Ambiental.<sup>20</sup>

Esta ley rige la prevención y control de la contaminación ambiental; la protección de los recursos aire, agua y suelo; y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente; actividades que se declaran de interés público.

- Ley de Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.<sup>21</sup>

- Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.<sup>22</sup>

El presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de prospección geofísica, perforación, desarrollo y producción, *almacenamiento*, *transporte*, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales y sociales en el medio ambientes y en la organización social y económica de las poblaciones asentadas en su área de influencia en todo el terreno nacional.



<sup>20</sup> Registro Oficial 97. Mayo 31 de 1976.

<sup>21</sup> Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado como edición especial No. 2. Marzo 31 de 2003.

<sup>22</sup> Registro Oficial 766. Agosto 24 de 1995.

- Ley de Régimen Municipal.<sup>23</sup>

La Ley de Régimen Municipal tiene por objeto velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de la que tiene relación con ruido, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población.

- Reglamento a la Ley de Fabricación, Importación, Exportación, Comercialización y Tenencia de Armas, Municiones y Explosivos y Accesorios.<sup>24</sup>

Regula las actividades para lo detallado, así como también de las materias primas para la producción de las indicadas especies y los medios de inflamación tales como guías para minas, fulminantes y detonadores, productos químicos.

La revisión de la literatura ambiental pertinente nos da como resultado los siguientes aspectos ambientales relacionados con la legislación consultada:

---

<sup>23</sup> Registro Oficial 331. Octubre 15 de 1971.

<sup>24</sup> Registro Oficial 32. Marzo 27 de 1997.



Tabla 13.

## Legislación Pertinente a las Actividades de Calizas Huayco S.A.

Legislación	Aspecto ambiental	Artículo	Contenido
<i>Constitución Política de la República del Ecuador</i>	<i>De los Derechos, Garantías y Deberes</i>	23 (6)	El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La Ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente...
<i>Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)</i>	<i>Ámbito de Salud y Ambiente</i>	31 (a)	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>	85	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>	Anexo I 4.2.1.5	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas...
		Anexo I 4.2.1.10	Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias...
TULAS	<i>Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados</i>	Anexo II 4.1.1.1	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable...
TULAS	<i>Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión</i>	Anexo III 4.1.1.2	Fuentes fijas significativas - Potencia calorífica ( <i>heat input</i> ) sea igual o mayor a tres millones de vatios ( $3 \times 10^6$ W), o, diez millones de unidades térmicas británicas por hora ( $10 \times 10^6$ BTU/h)...
		Anexo III 4.1.1.3	Fuentes fijas significativas - deberán demostrar cumplimiento con los límites máximos permisibles de emisión al aire, definidos en esta norma técnica, en sus Tablas 1 y 2, según se corresponda. Para esto, la fuente deberá efectuar mediciones de la tasa actual de emisión de contaminantes...

Continuación Tabla 13.

Legislación	Aspecto ambiental	Artículo	Contenido
TULAS	<i>Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión</i>  ... Continuación	Anexo III 4.1.1.4	Fuentes fijas no significativas – utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica ( <i>heat input</i> ) sea menor a tres millones de vatios ( $3 \times 10^6$ W), o, diez millones de unidades térmicas británicas por hora ( $10 \times 10^6$ BTU/h)....
TULAS	<i>Calidad del Aire Ambiente</i>	Anexo IV 4.1.2.1	Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas para Partículas sedimentables...
TULAS	<i>Límites Permisibles de Niveles de Ruido</i>	Anexo V 4.1.1.1	Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores de 70 dB(A) entre las 06h00 y las 20h00, y de 65 dB(A) entre las 20h00 y las 06h00.
		Anexo V 4.1.1.8 (a)	Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente...
<i>Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos</i>	<i>Del Transporte de Basuras</i>	59	A los vehículos destinados al transporte de tierra, escombros o cualquier otro material que pueda ser esparcido por el viento, deberá proveerse de los mecanismos apropiados como carpas....
	<i>Del Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas</i>	86	Los responsables de la carga, transporte y descarga de cualquier tipo de mercancías o materiales, deberán recoger las basuras originadas por esas actividades.
<i>Ordenanza Municipal de Guayaquil (OMG)</i>	<i>Regulación de Explotación de Canteras</i>	3.2	La explotación de la cantera no deberá sobrepasar la curva de nivel establecida por el Instituto Geográfico Militar y correspondiente a la cota cien (+100) metros sobre el nivel del mar.
		6.8	Se requiere un plano topográfico con curvas de nivel cada cinco metros a escala conveniente que permite visualizarlas...
		14.2	Solo se podrán realizar voladuras en días laborales, de lunes a viernes con un plan de horarios.
		16.2	Las empresas no permitirán la salida de sus instalaciones de camiones que transporten material, sin haber sido previamente regados en el puente de riego y sin llevar la lona para cubrir el material puesto...

### **3. OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES.**

La organización tendrá como uno de sus ejes del SGA la determinación de sus objetivos y metas ambientales. Es necesario que se establezcan estos puntos para los distintos niveles y funciones de la organización.

Es importante que los objetivos y metas ambientales sean medibles en cuanto esto sea factible, abarcando temas a corto y largo plazo. Deberá cuidarse la coherencia de los objetivos y metas para con la política ambiental de la empresa para que pueda cumplirse con el proceso de mejora continua. Para esto deberán considerarse las opciones tecnológicas con que cuenta la empresa así como sus recursos económicos, operacionales y comerciales. Un punto importante en este proceso es la importancia que den a los distintos aspectos ambientales las partes interesadas (agentes internos o externos a la organización).

#### **Procedimiento:**

El Comité Directivo Ambiental (CDA) se encargará de la determinación de los objetivos y metas ambientales de Calizas Huayco S.A. El CDA supervisará a los encargados de cada departamento para determinar los objetivos y metas ambientales, que serán plenamente identificados. Cada objetivo y meta ambiental deberá especificar la métrica con la cual se cuantificará y una explicación sobre su repercusión dentro del SGA.

## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 1

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Explosivos.

**Objetivo:** Evitar el uso innecesario de explosivos.

Es importante que se indique que el uso de explosivos por parte de la compañía tercerizadora es bastante adecuado. Este objetivo ambiental tiene mayor relación en realidad con la eficiencia de las plantas tanto de cal como de agregados en cuanto a su funcionamiento.

En relación a la planta de cal podemos indicar que nuestro indicador será el porcentaje de crudos que se extraigan del horno de cal. El objetivo será, entonces, la manipulación de este porcentaje. Por otra parte, el indicador en cuanto a la planta de agregados será la eficiencia de los sub-procesos involucrados.

Meta	Métrica	Base Numérica*	Meta Numérica
Incremento en la eficiencia de la trituradora primaria	%	86.77 (2005)	90.00
Incremento en la eficiencia de la trituradora secundaria a cuaternaria	%	78.38 (2005)	90.00
Mantener la eficiencia de la lavadora de arena	%	100.00 (2005)	100.00
Reducción en la cantidad de explosivos utilizados.	gr./Tm.	137.51 (2004)	133.00

\* Esta información fue obtenida de los archivos de la compañía.



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 2

**Aspecto Ambiental:** Generación de Ruido.

**Objetivo:** Cumplir con las normas ambientales respecto a ruido ambiental para zonas industriales.

De acuerdo a las mediciones revisadas, que pueden ser vistas en el Apéndice XIV de este trabajo, los niveles de ruido que se midieron en la planta de Calizas Huayco S.A. son adecuados para la salud de los empleados de ésta. Sin embargo, se decidió mantener este objetivo y meta ambiental para no dejar de lado el cuidado que debe tener este importante aspecto en la gestión de la industria.

A continuación se describen los niveles sonoros más comunes:

Nivel Sonoro (dB)	Indicaciones
50	Ambiente tranquilo
60	Ambiente poco ruidoso
65	Empiezan a surgir perturbaciones
70	Ambiente ruidoso
80	Ambiente bastante ruidoso
90	Muy ruidoso. Peligroso para la audición
100	Riesgo grave por una exposición prolongada
110	Muy grave y peligroso
120	Muy peligroso. Uso estricto de protectores
130	Umbral del dolor. Nivel sonoro insoportable

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Mantener los niveles actuales de ruido o reducirlos en caso de ser posible.	dBA	65 – 70	45.3 – 61.2



### OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 3

**Aspecto Ambiental:** Generación de Material Particulado.

**Objetivo:** Lograr que los niveles de acumulación de material particulado cumpla con la Norma Ambiental Ecuatoriana.

La Norma Ambiental Ecuatoriana de CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE establece los límites permisibles para sedimentación de polvos. Estos límites y las mediciones dadas en la planta Huayco se muestran en el Apéndice XV. Es importante mencionar que existe un sistema de riego de vías y linderos para evitar el levantamiento excesivo de material particulado, el mismo que deberá revisarse continuamente. A continuación se muestra la meta ambiental:

Meta	Métrica	Base Numérica (2004)	Meta Numérica (2006)
Lograr cumplimiento de la norma en:			
Antena microonda	mg/cm <sup>2</sup>	1,0563	1,0000
Lindero sur (frente acopio)	mg/cm <sup>2</sup>	0,9808	1,0000
Oficina Mamut Andino	mg/cm <sup>2</sup>	1,6551	1,0000
Subestación Eléctrica	mg/cm <sup>2</sup>	0,9997	1,0000
Planta de cal (stock)	mg/cm <sup>2</sup>	1,7164	1,0000

Los puntos de muestreo de Mamut Andino, la sección de stock de la planta de cal, y la antena microonda sobrepasan los niveles permisibles por la norma correspondiente, aunque éste último lo haga en muy poca proporción. El análisis de acciones correctoras para esta meta ambiental empezará, por lo tanto, en los referidos puntos.

## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 4

**Aspecto Ambiental:** Utilización de Energía Eléctrica.

**Objetivo:** Utilizar eficientemente los recursos de energía eléctrica.

El manejo de las eficiencias de las distintas áreas de la planta nos permitirá aumentar su eficiencia en general, lo cual repercutirá en el mejoramiento a la hora de manejar los recursos disponibles. Estos recursos incluyen la energía eléctrica.

Sin lugar a duda, el elevado costo de la energía eléctrica en nuestro país repercute en los costos de producción por lo cual resulta conveniente revisar el consumo de la electricidad para evitar realizar pagos exagerados. Este ahorro de energía trasciende también en su gestión medioambiental al evitar el agotamiento del recurso hidroeléctrico de nuestro país.

Meta*	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Mejorar el índice de energía utilizada por tonelada producida	Kwh. / Tm.	2.04 (2004)	2.00
Disminuir el consumo de energía eléctrica	Kwh.	736 069 (2004)	721 636
Disminuir el valor gastado en el consumo de energía eléctrica	USD	55205,18 (2004)	54122,70

\* Estos valores corresponden a la planta de agregados.



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 5

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Combustibles.

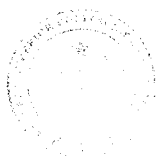
**Objetivo:** Disminuir el consumo de combustibles.

La utilización de combustibles es otro punto importante en el sistema de gestión planteado. El consumo de bunker deberá controlarse y mejorar el rendimiento del horno de cal. El nivel de crudos del 27% que se presenta ha sido uno de los mejores obtenidos hasta el momento por lo cual debería tratar de mantenerse y disminuirse en caso de ser posible.

El consumo de diesel por otra parte se ha incluido aún cuando no necesariamente debe considerarse como aspecto significativo. Sin embargo, es importante mejorar la productividad de las cargadoras que lo utilizan, ya sea con capacitación al personal para el manejo de éstas o ideando planes logísticos que ayuden al mejoramiento de la eficiencia.

Meta	Métrica	Base Numérica (2004)	Meta Numérica
Mantener el rendimiento del bunker (horno de cal).	% crudos	27%	27%
Mejorar el rendimiento de las cargadoras que utilizan diesel para reducir su consumo.**	Tm. / hr.	75.68	80.00
Reducir la cantidad de diesel utilizado.**	Galones	19 653	18 804

\*\* Es importante mencionar que este punto depende mucho de la cantidad de ventas que se tengan en el momento por lo cual el control del rendimiento es muy variable.



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 6

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas.

**Objetivo:** Controlar el consumo de aceites lubricantes y grasas y su disposición final.

El control de la cantidad de lubricantes y grasas utilizadas en el mantenimiento de los equipos ayuda al sistema de gestión dado que éstos se convierten en desechos peligrosos una vez utilizados, especialmente los aceites quemados. Por ello, y en concordancia con la Ordenanza Municipal que Reglamenta la Recolección, Transporte y Disposición Final de Aceites Usados, la empresa no debe solo aumentar sus eficiencias en cuanto al uso de estas sustancias. Adicionalmente, la organización debe mantener la contratación sobre la disposición final de sus aceites mediante la incineración de éstos.

Meta	Métrica	Base Numérica*	Meta Numérica**
Continuar la eliminación por incineración de los aceites lubricantes usados.	Galones eliminados / año	1 200 (2004)	600

\* Este valor es considerablemente mayor a la meta sugerida debido a que se almacenaron los lubricantes por más de un año, en lugar de los 4 meses que se sugiere de ahora en adelante.

\*\* Este valor depende de la cantidad de lubricantes utilizados en los procesos anualmente.

## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 7

**Aspecto Ambiental:** Índices de Temperatura.

**Objetivo:** Controlar la temperatura en las zonas de producción.

Los niveles de temperatura a los cuales se exponen los trabajadores de la empresa son de gran importancia. Es importante indicar que la temperatura en zonas críticas de la planta, como en las cercanías del horno vertical de la planta de cal, no alcanzan niveles críticos para los operarios debido al aislamiento con que cuenta dicho equipo. Sin embargo, las elevadas temperaturas ambientales que se suceden en Guayaquil, especialmente en la época invernal ocasionan incomodidad en los operarios. Por ello, se sugiere realizar estudios para mejorar la ventilación en áreas críticas para disminuir el efecto negativo de las elevadas temperaturas. Si bien no existen mediciones exactas sobre los efectos de las temperaturas en los operarios, es justo mencionar que podrían ocasionar problemas debidos a la transpiración exagerada, problemas de respiración, entre otros.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Disminuir la temperatura de las áreas de producción mediante su ventilación adecuada.	°C	25 – 40 °C	≤ 30 °C



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 8

**Aspecto Ambiental:** Generación de Efluentes y Lodos.

**Objetivo:** Mantener un control de los efluentes y lodos.

La empresa deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.

En la actualidad se cumple con los requisitos de sustancias contenidas en efluentes por lo cual se busca tan solo controlar que no existan fugas y mantener el control de flujo que se requiere.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Controlar la descarga de lodos a la laguna de la empresa.	Toneladas	43 792 (2005)	42 000*
Controlar la descarga de efluentes a pozo séptico	m <sup>3</sup>	2 304 (2004)	2 304

\* Este valor depende de la cantidad de arena lavada producida.



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 9

**Aspecto Ambiental:** Reforestación de Áreas Perjudicadas.

**Objetivo:** Cumplir con el requisito de proteger el área involucrada en la explotación.

Como parte de la implementación de un programa de protección medioambiental en el área de influencia de la empresa, se emprendió hace varios años un programa de reforestación. Se introdujeron especies endémicas para que se fortalezcan y aminorar en cierta medida el impacto que la explotación minera acarrea en la zona.

Los árboles se sembraron en el lindero noroeste (nivel 130) arriba del tanque de agua, alrededor del taller de Mamut Andino, en las cercanías del ex botadero de basura, detrás del taller de la empresa y del área de conservación provisional de la chatarra, en la entrada principal y atrás de la subestación eléctrica, alrededor de la sección primaria, alrededor de la sección secundaria, atrás de las oficinas y el parqueadero, así como en los linderos sureste y este.



Nuestra meta en cuanto a este aspecto ambiental ~~consiste~~ en el registro ordenado de las especies plantadas y su crecimiento. Como inicio de esta acción en el Apéndice XX se presenta el cuadro de especies ya plantadas.

### OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 10

**Aspecto Ambiental:** Generación de materiales sólidos de desecho.

**Objetivo:** Disponer de los desechos sólidos de manera ambientalmente viable.

Existen desechos sólidos como los domésticos, los cuales son descartados mediante la recolección de basura de la ciudad de Guayaquil.

Por otro lado, existen desechos sólidos compuestos de chatarra metálica de los mantenimientos realizados en la empresa y las partes gastadas que se descartan. Estos materiales deben descartarse mediante su venta a personas o empresas que se encargan de su reciclaje. De esta manera, se evita que estos desechos se encuentren a la intemperie o depositados inadecuadamente en el botadero municipal. Debe tenerse en cuenta que nuestra meta será vender el 100% de la chatarra que se genere y disponer del 100% del material de escombros en la escombrera. A continuación se muestran ciertos datos del año 2004:

Venta de chatarra a terceros.	Toneladas	12.69
Disposición de material en escombrera.	Toneladas	93 179.00



## OBJETIVO Y META AMBIENTAL No. 11

**Aspecto Ambiental:** Emisiones desde Fuentes de Combustión.

**Objetivo:** Respetar los límites máximos permisibles de emisiones de acuerdo a la normativa ambiental.

La Norma Ambiental Ecuatoriana, en su libro de Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión<sup>25</sup> establece los límites máximos permisibles para emisiones debido a la operación del horno de cal como se presenta a continuación:



Contaminante Emitido	Combustible Utilizado	Valor	Unidades
Partículas Totales	Líquido	150	mg./Nm <sup>3</sup>
Óxidos de Nitrógeno	Líquido	550	mg./Nm <sup>3</sup>
Dióxido de Azufre	Líquido	1650	mg./Nm <sup>3</sup>

Meta	Métrica	Máximo Permisible	Valor Actual
Cumplimiento de norma CO	mg./Nm <sup>3</sup>	No aplica*	192.15
Cumplimiento de norma NOx	mg./Nm <sup>3</sup>	700	181.51
Cumplimiento de norma SOx	mg./Nm <sup>3</sup>	1 650	37.95

\* Este valor no aplica por no tener un valor límite en la norma correspondiente. Sin embargo, es importante que su valor se registre siempre.

<sup>25</sup> Ley de Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado como edición especial No. 2. Marzo 31 de 2003.

#### 4.4. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

En cuanto al programa de gestión ambiental, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas.<sup>26</sup> Estos programas deben incluir:

- a) la asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización; y
- b) los medios y plazos para lograrlos.

La gran importancia del programa de gestión ambiental indica que cada programa debe describir cómo se lograrán los objetivos y metas ambientales de la organización.<sup>27</sup> Se incluirá la planificación en el tiempo, los recursos requeridos y los responsables de las actividades planificadas. En caso de ser necesario, deberán incluirse consideraciones sobre las etapas de planificación, diseño, producción, comercialización y disposición final.

##### **Procedimiento:**

Los programas de gestión ambiental de Calizas Huayco S.A. se establecerán anualmente. El Comité Directivo Ambiental encabezará la acción trabajando en conjunto con los diversos departamentos de la

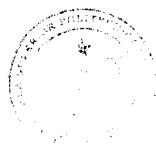
---

<sup>26</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.3.3.

<sup>27</sup> Norma ISO 14001:204, Sección A.3.3.

empresa. Luego de las auditorias y estudios que se realicen periódicamente, se observarán los objetivos y metas ambientales y se realizará la planificación para hacerlos cumplir.

Una vez vistas las metas que desean cumplirse se deberán determinar las acciones a realizarse para alcanzarlas, las responsabilidades de estas tareas y las fechas y tiempos de cumplimiento. Estos programas se subdividirán para cada departamento involucrado. Esto facilitará la visualización de la asignación de los recursos requeridos para la implementación del programa, tanto recursos económicos como humanos.



CERESNA

# CAPÍTULO 5

## 5. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.

La implementación y operación de un Sistema de Gestión Ambiental se basa en la estructuración de las competencias y la identificación de las necesidades y requerimientos que deben cumplirse por parte de todos quienes se encuentran involucrados en la organización. A continuación se separan las siete divisiones que contiene la Norma ISO 14 001 para este requisito del SGA.



CIB-ESPOL

### 5.1. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES.

Para lograr estructurar y establecer las responsabilidades de cada miembro de la empresa es necesario que la dirección asegure la disponibilidad de recursos para establecer, implementar, mantener y

mejorar el SGA.<sup>28</sup> Es importante mencionar que la dirección de la empresa debe comprometerse por completo en la implementación del SGA, sin embargo, debe resaltarse también la importancia de que todos los miembros de la organización se involucren en el proceso.

Para el correcto funcionamiento del SGA es necesario que la estructura administrativa y operativa se encuentre bien definida al igual que las funciones claves para su desarrollo y desenvolvimiento, teniendo en cuenta su comunicación a todas las personas involucradas en la organización. Por ello, es indispensable que la dirección general de Calizas Huayco S.A. nombre su representación para el SGA. Dicha representación puede enfocarse en una sola persona o en un grupo de representantes de la dirección, los cuales serán directamente responsables del cumplimiento de las condiciones requeridas en el sistema de gestión.

En la actualidad, Calizas Huayco S.A. no cuenta con una estructura perfectamente definida para el control de las regulaciones ambientales pertinentes a su actividad. Por ello, es necesario reforzar la asignación de responsabilidades mediante el establecimiento claro de responsabilidades para los miembros que laboran en la empresa. Por

---

<sup>28</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.1



ello, para cumplir con el requisito de planeamiento de un SGA se necesita determinar las gestiones que los involucrados en la organización deberán cumplir. La estructura de la empresa no se modificará, tan solo se asignarán actividades adicionales a las actuales para que se desarrollen dentro del sistema de gestión.

Se procederá a formar un Comité Directivo Ambiental (CDA) el cual estará conformado por el Gerente de Operaciones de Calizas Huayco S.A., el Jefe de la Planta de Agregados, el Jefe de la Planta de Cal, el Laboratorista y el Jefe Administrativo-Financiero. Este Comité dirigirá las acciones ambientales de la empresa y será presidido por el Gerente de Operaciones quien será el representante de la Dirección. A continuación se presentan las responsabilidades de los miembros de la organización.

### Gerente General

El Gerente General de Calizas Huayco S.A. será el responsable mayor de la estructuración, implementación y revisión del SGA de la empresa. Deberá recoger la información brindada por el CDA para analizar el desarrollo del sistema de gestión y tomar decisiones en cuanto a las directrices ambientales que regirán las actividades empresariales.



La Gerencia General deberá encargarse de la creación y actualización de la política ambiental, así como de los objetivos y metas ambientales que se definan en el SGA y de su cumplimiento. Por ello, es necesario que esta oficina se encuentre al tanto y preocupada de estar al tanto de la legislación ambiental pertinente a las actividades de la empresa.

Es necesario que la Gerencia General se encargue no solo de sus actividades administrativas normales como la dirección del personal y de las actividades en general o la asignación de recursos para gastos e inversiones. Debe también involucrarse en el SGA, cumpliéndolo y haciéndolo cumplir, salvaguardando el normal desenvolvimiento del sistema de gestión. Así mismo, esta oficina debe encargarse de la publicación y difusión de la política ambiental de la empresa entre sus empleados y demás involucrados en sus actividades como contratistas, clientes entre otros.

### Gerente de Operaciones

El Gerente de Operaciones, siendo el representante de la Dirección, debe encargarse de manera directa de la implementación del SGA y de mantener una comunicación continua con el Gerente General respecto a esto. Es importante que el Gerente colabore con la Gerencia General en

la identificación de los aspectos más relevantes que la empresa desea proteger.

Sus actividades se enfocan en la organización, dirección y revisión de actividades relacionadas con el SGA tales como: planificación y ejecución de auditorías ambientales, análisis de resultados de auditorías para la identificación y evaluación de los posibles aspectos e impactos ambientales, toma de acciones correctivas y manejo del proceso de mejora continua, y administración de los registros ambientales de la empresa. Por esto, es importante que esta oficina se convierta en el centro del CDA y coordine la interacción entre los distintos departamentos y sus responsables, brindando soporte a todos los jefes de sección y supervisores en sus tareas del SGA. Además, como parte de sus labores, la Gerencia de Operaciones deberá preocuparse de la gestión de residuos, sean estos gaseosos (emisiones), líquidos (aguas residuales, lodos) o sólidos (basura, escombros).

La actividad del Gerente de Operaciones se centra fundamentalmente en la organización general de la gestión ambiental y en la colaboración con la Gerencia General en el análisis de la información obtenida, las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos. Esto se traduce en la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de todos los requisitos





involucrados en la norma ISO 14001 para los SGA, y de efectuar la comunicación interna y externa del sistema de gestión.

### Jefes de Planta (Agregados y Cal)

Los Jefes de las Plantas de producción de Calizas Huayco S.A. deberán comprometer sus acciones para que cumplan con el SGA que se plantea. Deberán controlar a los miembros de sus secciones para que éstos conozcan y entiendan sus obligaciones y responsabilidades, enfocándose en el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales planteados. Por ello, los jefes de planta deberán, como primera tarea, incluirse en el proceso de establecimiento de la política ambiental de la empresa.

Luego, los jefes de planta deben lograr que sus subordinados se involucren de igual manera en el SGA y crear un estado de conciencia general sobre su importancia. Simultáneamente, deberán enfocarse en la identificación de los aspectos e impactos ambientales de sus plantas para proceder luego a su significación y viabilizar la comunicación de estos resultados a todos sus subordinados. Una vez realizada la comunicación, los jefes de planta deberán controlar el cumplimiento de labores ambientalistas entre los empleados.



Por otro lado, los jefes de planta deben ser responsables de comunicar todo lo concerniente a la implementación del SGA a los contratistas (incluyendo la tercerización de la explotación minera), así como del control de sus actividades. En caso de que exista alguna anomalía, tanto en las acciones de contratistas como de empleados propios de la empresa, estos encargados deben analizar las causas y encontrar posibles consecuencias y acciones correctivas para levantar cualquier no conformidad ante la revisión del sistema de gestión.

Otra de las responsabilidades de los jefes de planta tiene que ver con la formación del personal. Ellos tienen que determinar las necesidades de capacitación de sus subordinados para que el Gerente de Operaciones coordine las jornadas de capacitación del personal.

### Laboratorista

El Laboratorista formará parte del CDA y será encargado de analizar los productos para determinar si su composición, formulación o presentación afecta de alguna manera al medio ambiente. Por ello, es necesario que el Laboratorista analice las posibles causas de contaminación que los productos puedan ejercer en el ambiente.

Una función importante del Laboratorista será la de archivar, revisar y actualizar los registros ambientales.

### Jefe Administrativo-Financiero

Este Jefe tendrá como su responsabilidad el soporte logístico para el desarrollo del SGA. La Gerencia General proveerá, a través de este departamento, los medios necesarios para la implementación del sistema de gestión incluyendo aportes económicos, coordinación de reuniones, arreglo logístico de capacitaciones (búsqueda de expositor, instalaciones, material didáctico, etc.), y control de presupuesto asignado para el SGA. Este departamento receptorá cualquier petición de los miembros del CDA para colaborar como soporte de actividades.



CIB-ESPOL

### Supervisores e Ingenieros de Mantenimiento

Deberán recibir indicaciones de los Jefes de Planta en cuanto a acciones a tomar para el mejoramiento del SGA. Son los controladores directos de los operadores, auxiliares, mecánicos y electricistas por lo cual deberán planificar, controlar y modificar el curso a tomar en las actividades productivas de la empresa.

Su inclusión en el sistema de gestión se evidenciará mediante la planificación técnica de medidas que reduzcan el impacto ambiental

causado por algún aspecto determinado. Es necesario que estén siempre pendientes de los mantenimientos preventivos y correctivos, las fallas en calibración de equipos y maquinarias, la gerencia de recursos (recepción, almacenamiento, manejo, utilización, eliminación de desechos) que puedan perjudicar el cumplimiento de normas, regulaciones y legislación ambiental en general.

El cuidado cotidiano del sistema de gestión dependerá de esta línea de mando, la cual deberá revisar y actualizar los registros ambientales que se receipten en sus respectivas áreas. Con esto, sus obligaciones incluyen la vigilancia constante de sus subordinados posterior a su instrucción y capacitación.

#### Operadores, Auxiliares, Electricistas y Mecánicos

Los trabajadores de cada sección tienen la responsabilidad de acatar las indicaciones dadas por sus superiores y de ejecutar correctamente las actividades establecidas en los procedimientos del sistema de gestión. Además, los operadores tendrán que observar sus propios procedimientos y concretar ciertas sugerencias al respecto para involucrarse en el proceso de mejora continua que es vital dentro el SGA. Por último, otra de las labores de los operadores de la empresa es la de



realizar los registros ambientales que les competan, en concordancia con lo estipulado por sus superiores.

## **5.2. CAPACITACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y COMPETENCIA PROFESIONAL.**

El desarrollo y la implementación de un SGA tienen como pilar fundamental de su funcionamiento el compromiso de todos los miembros de la empresa. Para ello, es necesario que cada uno de los involucrados en la organización tome conciencia de la importancia del sistema de gestión, asegurándose de que

**cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados, y debe mantener los registros asociados.<sup>29</sup>**

La organización debe establecer los procedimientos necesarios para que los empleados tomen conciencia de:<sup>30</sup>

- la importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental;

---

<sup>29</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.2

<sup>30</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.2

- los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal;
- sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental; y
- las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

### **Procedimiento**

La capacitación del personal de la empresa deberá ser cuidadosamente planificada para lograr un nivel profundo de concienciación del mismo. La Gerencia General será responsable de determinar el nivel de competencia y de formación requerida de cada nivel jerárquico de la organización, involucrando también a las personas que realicen labores de manera tercerizada.

Para la planificación de capacitación se requiere identificar en un comienzo las necesidades de capacitación mediante la determinación de los aspectos ambientales más significativos. A continuación se muestra un resumen de los principales aspectos ambientales de la empresa.



Tabla 14.

## Resumen de Aspectos Ambientales Significativos de Calizas Huayco.

Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Procesos Involucrados
Consumo de Explosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posible daño por mal manejo.</li> <li>▪ Ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explotación Minera.</li> </ul>
Generación de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación por ruido.</li> <li>▪ Daño para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trituración en Procesamiento de Agregados.</li> </ul>
Generación de Material Particulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación al aire.</li> <li>▪ Daño para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trituración de Piedra Caliza.</li> </ul>
Uso de Energía Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perjuicio a sistema de generación hidroeléctrico del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Área Administrativa.</li> <li>▪ Planta de Cal.</li> <li>▪ Planta de Agregados.</li> </ul>
Uso de Combustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agotamiento de combustibles fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horno de Calcinación.</li> <li>▪ Maquinaria de Despacho.</li> </ul>
Generación de Aceites Usados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de Equipos</li> </ul>
Temperatura Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones perturbadoras para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcinación de <math>\text{CaCO}_3</math>.</li> </ul>
Aguas Residuales y Lodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agotamiento de recursos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lavado de Arena.</li> </ul>
Reforestación de Áreas Perjudicadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perjuicio de las especies endémicas de la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acciones de menguamiento de daños.</li> </ul>
Generación de Materiales Sólidos de Desecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de zonas de deposición de desperdicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición correcta de desechos (venta de chatarra para post-procesamiento, por ejemplo).</li> </ul>
Generación de Emisiones al Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación al aire.</li> <li>▪ Daños para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horno Vertical para Calcinación.</li> </ul>



Una vez revisados los aspectos e impactos ambientales, así como los procesos en los cuales éstos aparecen, es viable conocer la capacitación que los empleados de cada sección necesitan. Para ello, la empresa en su planta Huayco se divide en 5 secciones: gerencia y administración, planta de agregados y lavadora de arena, planta de cal y laboratorio, mantenimiento, y explotación minera (tercerizada). Estas secciones tendrán capacitaciones dependiendo de sus actividades. Las áreas de instrucción serán<sup>31</sup>:



Tabla 15.

Áreas de Instrucción para cada área de la empresa. CIB-ESPOL

Instrucción	Gerencia y Administración	Planta de Agregados y Lavadora de Arena	Planta de Cal y Laboratorio	Mantenimiento	Explotación Minera
Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable	X	X	X	X	X
Contaminación Ambiental		X	X	X	X
SGA ISO 14001:2004	X	X	X	X	X
Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.	X	X	X	X	X
Aspectos e Impactos Ambientales		X	X	X	
Objetivos y Metas Ambientales		X	X	X	X
Procedimientos del SGA		X	X	X	
Uso Racional de Recursos	X	X	X	X	X
Rol de cada Departamento en el SGA	X	X	X	X	
Importancia del Uso de Equipos de Protección		X	X	X	
Planes de Continencia	X	X	X	X	X

<sup>31</sup> Áreas de instrucción tomadas de la asignatura Sistemas de Gestión Ambiental, FIMCP.



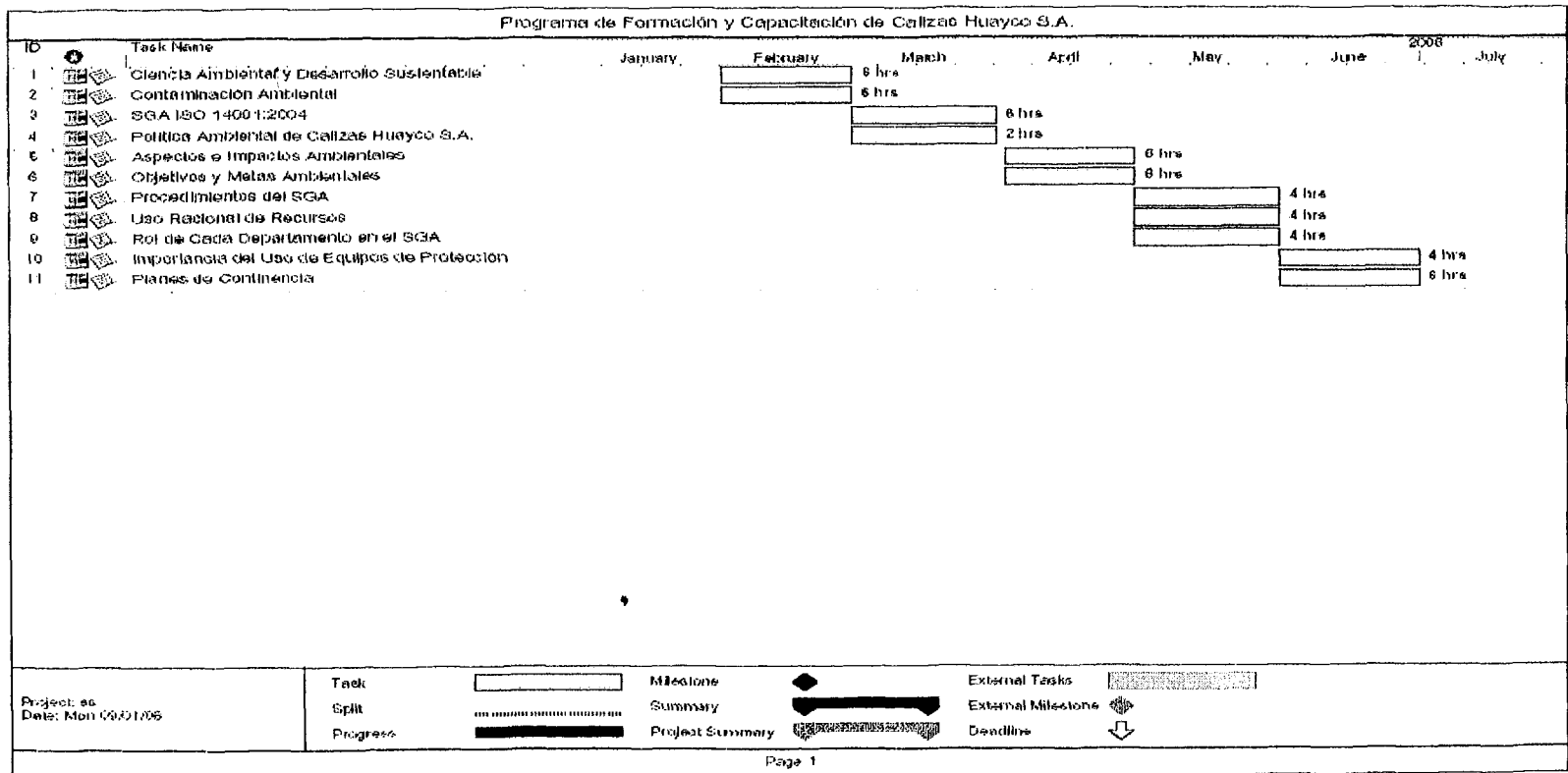


Figura 5.1. Programa de Formación y Capacitación de Calizas Huayco S.A.

- 1 **Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable**
  - Definiciones de medio ambiente.
  - Relaciones empresa y medio ambiente.
  - Breve historia del desarrollo industrial y la protección ambiental.
  - Los recursos, la materia, y la energía – conceptos típicos.
  - Desarrollo sustentable.
- 2 **Contaminación Ambiental**
  - Definiciones.
  - Consecuencias, riesgos y salud humana.
  - Tipos de contaminación: al aire, al agua, el suelo.
- 3 **SGA ISO 14001:2004**
  - SGA: definiciones, objetivos, contenido y beneficios.
  - Qué es ISO 14001 y cuál es su meta.
  - Principios del SGA ISO 14001.
  - Política ambiental.
  - Planificación del SGA.
  - Implementación y funcionamiento del SGA.
  - Comprobación y medidas correctivas.
  - Revisión por parte de la dirección.
  - Mejora continua.
- 4 **Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.**
  - Contenido de la política ambiental.
  - Publicación de la política ambiental.
  - Revisión y actualización de la política ambiental.
- 5 **Aspectos e Impactos Ambientales**
  - Definiciones de aspectos e impactos ambientales.
  - Diagramas de procesos, con entradas y salidas, de la operación de la planta.
  - Metodología de identificación de aspectos e impactos significativos.
  - Lista maestra de aspectos e impactos ambientales significativos.
- 6 **Objetivos y Metas Ambientales**
  - Determinación de objetivos y metas ambientales de Calizas Huayco S.A. y las acciones para su cumplimiento.
- 7 **Procedimientos del SGA**
  - Importancia del cumplimiento de los procedimientos del SGA.
  - Procedimientos y responsabilidades.
- 8 **Uso Racional de Recursos**
  - Definición y tipos de recursos.
  - Necesidad y formas de disminuir los desperdicios de la planta.
  - Formas de generación de energía eléctrica e impactos ambientales.
  - Formas de ahorro de energía eléctrica.
- 9 **Rol de Cada Departamento en el SGA**
  - Aspectos e impactos ambientales relacionados a cada departamento de Calizas Huayco S.A.
  - Programas de gestión ambiental de Calizas Huayco S.A.

Figura 5.1. (Continuación)



• Estructura y responsabilidades para el funcionamiento del SGA

10 Importancia del Uso de Equipos de Protección

- Riesgos en la industria.
- Definición de accidentes e lesiones. Factores que los ocasionan.
- Aspectos ambientales que impactan sobre la salud de los trabajadores.
- Consecuencias de la falta de protección personal.
- Uso correcto de los equipos de protección.

11 Planes de Continencia

- Definición de plan de contingencia.
- Responsabilidades de la empresa.
- Planes de contingencia.
- Responsabilidades.



CIB-ESPOL

Figura 5.1. (Continuación)

El procedimiento de la Capacitación, Sensibilización y Competencia Profesional continúa con la coordinación de los programas de capacitación para el personal de Calizas Huayco, considerando que:

- es necesario escoger los facilitadores para los cursos de capacitación
  - serán elegidos por el CDA, en especial por el Gerente de Operaciones y el Jefe Administrativo-Financiero.
- es necesario considerar los diversos documentos a usarse en los cursos
  - Norma ISO 14001:2004 o su versión actualizada,
  - Manual de Gestión Ambiental de Calizas Huayco S.A.,
  - Textos relacionados con los procesos de la empresa.
- es necesario evaluar tanto los cursos de capacitación como su resultado
  - una evaluación inicial mostrará la apreciación de los empleados respecto al facilitador y al curso en sí mismo,
  - una evaluación posterior mostrará el nivel de asimilación de información de los empleados en cuanto a la formación y capacitación brindada.
- es necesario llevar un registro detallado de la planificación de capacitación y sensibilización para el apropiado estímulo que se brinde a los empleados para involucrarse en el sistema de gestión.



### 5.3. COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS.

La comunicación es uno de los requisitos del SGA, pudiendo dividirla en interna y externa. La organización debe asegurarse de establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para<sup>32</sup>:

- la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización;
- recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

La organización debe decidir si comunica o no externamente información acerca de sus aspectos ambientales significativos y debe documentar su decisión. Si la decisión es comunicarla, la organización debe establecer e implementar uno o varios procedimientos para realizar esta comunicación externa.



CIB-ESPOL

#### Procedimiento

La *comunicación interna* deberá regirse por un procedimiento que permite ordenar las actividades de recepción, documentación y contestación de las interrogantes que surjan entre las distintas áreas de la empresa. Para ello, un primer escalón en el camino de la comunicación interna, una vez implantado el sistema de gestión, será la

<sup>32</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.3.

publicación de información concerniente a las capacitaciones brindadas en el programa de formación descrito. Esto reforzará lo instruido en los cursos y mantendrá el interés respecto a temas claves como la política ambiental de la empresa, los aspectos y en especial los impactos ambientales más significativos de las actividades empresariales, y los objetivos y metas ambientales que se hayan propuesto en el SGA. Estas publicaciones podrán manejarse de manera bimensual con el objetivo de no recargar al personal con información que no pueda asimilar.

Otro aspecto a considerarse en el sistema de comunicación interna de Calizas Huayco S.A. será la realización de reuniones periódicas. Se propone un sistema escalonado de reuniones mensuales entre:

- a) Ingenieros de mantenimiento y supervisores con operarios, auxiliares, electricistas y mecánicos – para tratar sobre el desarrollo cotidiano de las actividades productivas;
- b) CDA con ingenieros de mantenimiento y supervisores – para tratar sobre el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales, así como los resultados de auditorias ambientales;
- c) Gerente General con el CDA – para tratar sobre el análisis gerencial del sistema de gestión y la revisión del mismo.



El orden de las reuniones sugeridas debería ser secuencial, es decir, la reunión c) deberá realizarse una vez realizada la reunión b) y ésta posterior a la realización de la reunión a). Luego, se planificarían reuniones bimestrales donde se incluirían la gerencia general, el CDA y los ingenieros de mantenimiento y supervisores. Esta reunión tendría como objetivo no solo el análisis del SGA sino el incentivo a los ingenieros de mantenimiento y supervisores de su inclusión en el desarrollo del sistema, con lo cual éstos podrían influir de mejor manera en sus subordinados.

Luego de la realización de reuniones deberán emitirse comunicados al personal en las cuales se profundice en la información, teniendo como fundamento los aspectos e impactos ambientales de nuestro SGA.

El CDA, además, debería exponer públicamente los resultados de análisis de posibles impactos ambientales que nuevas actividades puedan producir, las medidas correctivas que se hayan tomado o que estén por tomarse para contrarrestar los impactos ambientales de los procesos de la empresa, así como la creación o modificación de planes de contingencia. Cabe recalcar que deberán incluirse los datos sobre la aplicación de las medidas a realizarse como responsabilidades, horarios y fechas límite de ejecución.

En cuanto a la *comunicación externa* se deberán considerar dos circunstancias independientes. En la primera, la empresa comunicará de manera libre y espontánea información sobre sus operaciones como: su política ambiental, objetivos ambientales (incluyendo las metas ambientales en el caso de considerarse pertinente), índices de producción (los que considere pertinente entre los índices mencionados previamente), y planes de contingencia en operación. Esta información será exhibida y comunicada para los miembros de la organización, agentes externos ligados a la misma, o para cualquier persona o autoridad que se interesa en su conocimiento.

La segunda circunstancia de la comunicación externa trata sobre las peticiones de información de los agentes externos a la organización (como autoridades de control). Las solicitudes de información serán conocidas por el CDA, el cual dispondrá la emisión de boletines de comunicación con la información solicitada en caso de que proceda. Se formarán los registros del Comité en donde se archivarán los trámites mencionados por un lapso hasta de 8 años.



CIB-ESPOL



#### 5.4. DOCUMENTACIÓN DEL SGA.

En cuanto a la documentación incluida en un Sistema de Gestión Ambiental es importante mencionar que ésta debe incluir:<sup>33</sup>

- la política, objetivos y metas ambientales;
- la descripción del alcance del sistema de gestión ambiental;
- la descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;
- los documentos, incluyendo los registros requeridos en la Norma Internacional; y
- los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.

#### **Procedimiento**

La documentación que se requiera será definida por el CDA de la empresa, teniendo en consideración varios aspectos. Deberán considerarse las consecuencias de no incluir un documento en la lista, la necesidad de demostrar el cumplimiento con los requisitos legales, la necesidad de asegurarse de que la actividad se realiza coherentemente,

---

<sup>33</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.4

así como las ventajas de hacerlo (implementación más sencilla, mantenimiento y revisión más fáciles, menor riesgo de ambigüedad y desviaciones, o capacidad de demostración y visibilidad). Es necesario hacer referencia también a cualquier documento fuera de la documentación del SGA, cuando este sea pertinente, de manera ordenada, esto de acuerdo a la norma en la cual basamos este sistema.

Es importante que los formatos utilizados para la documentación del sistema de gestión sean ordenados, contando con información básica y general como código de identificación, fecha de emisión, fecha de revisión, fecha de terminación (en caso de documentos cuya validez sea temporal), número de versión, y versión a la cual reemplaza. Estos formatos podrán ser revisados en el Manual de Gestión que se adjunta al presente trabajo.

Es importante que en la documentación se observen las siguientes acotaciones:

- los documentos deberán distribuirse a todos los involucrados en la organización (dependiendo de sus labores dentro de la misma);
- los documentos deberán tener una ruta trazable por lo cual TODOS ellos deberán contar siempre con acuse de recibido en cada destino donde se recepten;



- los documentos deberán revisar periódicamente (semestralmente), actualizando las versiones de aquellos que sean modificados;
- los documentos actualizados deberán reemplazar en su totalidad a sus versiones anteriores las cuales tendrán que ser removidas al ser recibidas las nuevas (para evitar el uso de versiones antiguas y no actualizadas deberán colocarse acuses de remoción de éstas junto a los acuse de recibo de las nuevas versiones);
- los documentos no actualizados que son removidos del funcionamiento sistema de gestión deberán ser archivados con una sumilla que indique su status de “*Versión no actualizada – Válida únicamente para registro*”, para poder trazar los cambios dados en el SGA ante cualquier necesidad.

El siguiente paso en la definición de nuestro sistema de gestión es determinar los documentos que conformarán los registros del mismo y para los cuales deberán considerarse los puntos enumerados con antelación:

- declaración de la política, objetivos y metas ambientales;
- información de los procesos productivos y administrativos;
- esquemas y/o diagramas de la planta;
- organigrama de la empresa;
- regulaciones, normativas y leyes internas y externas;

- procedimientos involucrados en el SGA;
- información sobre aspectos ambientales significativos;
- comunicaciones (externas e internas);
- planes de emergencia y respuesta;
- control de planes de formación y capacitación;
- reportes de no conformidad;
- reportes de manejo de desperdicios;
- controles estadísticos de índices de operación;
- documentos sobre interacción (compra-venta) con proveedores, contratistas y clientes.
- registros.



CIB-ESPOL

## 5.5. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN.

Los documentos requeridos por el SGA deberán ser controlados, por lo cual la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:<sup>34</sup>

- aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;
- revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente;

---

<sup>34</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.5

- asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso;
- asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del SGA y se controla su distribución; y
- prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Los registros son un tipo especial de documentos y se deben controlar para tener un control real de las operaciones de la empresa y del SGA.

Los registros son documentos, con formato o no, que son completados y proveen información acerca de acciones realizadas a diversos niveles de la organización. Los registros, como todo documento, deben ser fácilmente legibles, identificables, y recuperables dentro de los archivos.

Es importante que se identifiquen los registros que se llevarán dentro del SGA de Calizas Huayco S.A., los cuales tendrán que ver con las actividades de la empresa y el desarrollo de su sistema de gestión. A

continuación se establecen los registros que la organización deberá conservar:

- Legislación, regulación y normativa ambiental.
- Auditorias ambientales y de gestión.
- Datos de producción.
- Aspectos e impactos ambientales.
- Objetivos y metas ambientales (incluyendo su cumplimiento o incumplimiento en el sistema de gestión).
- Programa de formación y capacitación del personal.
- Programa de comunicación interna y externa.
- Anuncio de no conformidades.
- Anuncio de acciones preventivas y correctivas.
- Gestión de materias primas y residuos.
  - explotación de cantera (explosivos, transporte de material, etc.); aceites usados (desecho por incineración); compras (proveedores, volúmenes, etc.)
  - se incluye también la actuación de contratistas o tercerizadoras (para la explotación minera por ejemplo).
- Revisión de la dirección.



## 5.6. CONTROL OPERACIONAL.

Para efectuar el control operacional es necesario que la empresa identifique y planifique las operaciones asociadas con los aspectos ambientales que hayan sido identificados como significativos para su SGA. Por ello, deberán tomarse medidas mediante<sup>35</sup>:

- a) el establecimiento, implementación y mantenimiento de uno o varios procedimientos documentados para controlar situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales; y
- b) el establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos; y
- c) el establecimiento, implementación y mantenimiento de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificados con los bienes y servicios utilizados por la organización, y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo contratistas.

### **Procedimiento:**

El CDA dirigirá las acciones de cada sección de la empresa para que se analicen las actividades que se relacionen con los impactos ambientales, y de igual manera los productos y los servicios implicados en éstos. Como resultado, cada sección tendrá procedimientos de control con el

---

<sup>35</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.6.

objetivo de cumplir las metas ambientales de la empresa, los cuales deberán ser debidamente documentados en registros que se guardarán por un lapso de 5 años.

El control operacional deberá regirse por procedimientos operativos que se efectuarán para cada sección de la planta. Deberán describir los procesos y actividades involucradas en cada sección, incluyendo detalles sobre materiales de entrada y de salida de cada uno. Deberán mostrarse todos los aspectos y posibles impactos ambientales de los procesos teniendo siempre en cuenta su documentación. Además, cada procedimiento indicará los tiempos de control que deberán respetarse.

En cuanto a los materiales de entrada de las distintas actividades deberá estudiarse la obtención de la materia prima (por medio de la empresa tercerizadora), los insumos utilizados (como las fundas utilizadas para el envase de materiales calcáreos), y los suministros de energía (consumo de electricidad, bunker y diesel). Por otra parte, los materiales de salida de las actividades deberán analizarse en cuanto a: generación de ruido, polvos sedimentables, efluentes, lodos, fundas dañadas, aceites usados, chatarra y emisiones al aire. Es importante analizar el gerenciamiento de recursos, lo cual incluye su recepción, almacenaje, utilización en procesamiento, y disposición final de residuos.





Cada actividad debe ser cuidadosamente estudiada para formular un reporte final que contenga todos los puntos mencionados resultando en un informe sobre gerenciamiento de materiales (recepción, almacenaje, procesamiento y disposición final), inventario de maquinarias y equipos, control de calidad (determinación de validez) y manipulación de productos, itinerario de mantenimientos, aspectos sobre el control del proceso (variables críticas de éste), e involucramiento en el sistema de mejora continua.

Los reportes que deben establecerse son:

- Procesos administrativos generales.
- Explotación minera – control de tercerización.
- Proceso de trituración primaria.
- Producción de agregados.
- Planta lavadora de arena.
- Planta de cal.
- Procesos de mantenimiento.
- Gerenciamiento de materiales – materias primas e insumos.
- Gerenciamiento de materiales – productos terminados.
- Gerenciamiento de materiales – disposición final de desechos.

## **Explotación Minera**

La explotación minera, si bien se realiza mediante una empresa tercerizadora, debe ser controlada. Las necesidades de control se centran en la toxicidad de los materiales explosivos y su potencial daño hacia empleados de Calizas Huayco S.A. o de la tercerizadora. Debe llevarse un control de la cantidad de material explosivo que utilizado en la explotación de la cantera, así como de la relación de eficiencia entre su uso y la cantidad de piedra explotada. El almacenamiento de los explosivos no se da en las instalaciones de Huayco, sin embargo, debe cuidarse su traslado hasta la planta y su manipuleo de acuerdo a las hojas técnicas del fabricante. Otro aspecto importante en la explotación es el tipo de voladura, el cual se presenta en el Apéndice XV.

Es necesario que se realicen actividades que disminuyan el impacto de la explotación. En cuanto al medio ambiente se requiere implementar un sistema de reforestación el cual permita aplacar los efectos de la tala de árboles para las excavaciones necesarias. Debe llevarse un registro de las especies plantadas y su crecimiento y desarrollo. Esto colaborará con el mantenimiento de la flora y fauna de la zona. En cuanto a la seguridad del personal es necesario que se brinden implementos de protección y que se delimite visiblemente la zona de voladura para evitar el tránsito de personas ajenas a la operación.



**Trituración primaria y producción de agregados:**

Las operaciones implicadas se centran en los sistemas de trituración, clasificación por granulometría y transportación de material. El correcto mantenimiento de la maquinaria y los equipos ayudará a disminuir el consumo excesivo de energía eléctrica por algún malfuncionamiento de estos. Es necesario que se lleve un registro de los programas de mantenimiento planificados y efectuados para determinar las mejoras que puedan aplicarse. Esto será útil, además, para controlar la eficiencia de los procesos mediante el correcto funcionamiento y sincronización de molinos, zarandas y bandas transportadoras.

Otro aspecto importante en cuanto a la operación de la planta de agregados es el levantamiento de polvos sedimentables. Se medirán las cantidades de material particulado al ambiente producto de la operación. Se tendrá un registro mensual de la cantidad asentada y se verá su cumplimiento ante la norma ambiental pertinente. Para evitar el exceso de material particulado se utilizarán colectores de polvo ubicados en la planta.

**Planta lavadora de arena:**

La principal preocupación en cuanto a la operación de la planta lavadora de arena es la generación de efluentes líquidos y lodos. El agua utilizada para el lavado recircula para posteriores lavados luego de ser depositada en una cisterna, con lo cual el problema de la generación de efluentes se trata en cierta medida.

Los lodos generados, por su parte, son descartados en una piscina de sedimentación. El material pasante del segundo escurridor se decanta y flocula para luego llegar a la mencionada piscina. Esto indica que la eficiencia de los equipos debe vigilarse para obtener la menor cantidad de lodos que deban sedimentarse, si bien la utilización de las piscinas de sedimentación está preestablecida y es una manera válida de disposición de los lodos.



CIB-ESPOL

**Planta de cal:**

La planta de cal presenta varios aspectos ambientales a considerarse. Debe cuidarse la calidad de los productos y el desarrollo de los procesos de calcinación e hidratación mediante estudios de laboratorio. Se documentará los resultados de los análisis realizados y se analizarán los posibles motivos para variaciones indeseadas en los parámetros de control.

Un punto importante en la planta de cal es el cuidado que deben tener los operarios al momento de trabajar con el óxido de calcio ( $\text{CaO}$  – cal viva). Este material es altamente irritante por lo cual debe alejarse de áreas sensibles como los ojos. Por ello, debe destacarse la instalación de un bebedero que puede ser utilizado para lavar profusamente las áreas afectadas por los materiales de la planta. El bebedero tiene un mecanismo de fácil activación que permite la exposición a abundante agua para evitar las irritaciones que produce la cal viva. Adicionalmente, es importante que el personal que labora en la planta conozca las prevenciones que deben tomar y los riesgos de la manipulación irresponsable del producto.

Otro de los aspectos de esta sección es el funcionamiento del horno vertical. La utilización de ventiladores para aireamiento implica un consumo elevado de electricidad lo cual lastimosamente no puede evitarse en gran medida puesto que la producción del horno es constante. Por otro lado, la calcinación del carbonato de calcio implica la emisión de dióxido de carbono debido a su reacción química. Adicionalmente, la combustión *per* del combustible resulta en emisiones de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre debido a la composición del fuel oil liviano tipo 4A utilizado.



**Mantenimiento:**

Los procesos de mantenimiento acarrearán dos efectos de consideración. El primero es la generación de aceites lubricantes usados. Estos aceites no pueden ser dispuestos a discreción de la empresa. De acuerdo a la normativa ambiental vigente es necesario que los generadores de aceites usados los almacenen en tanques metálicos con capacidades no menores a los 55 galones para luego ser dispuestos por agentes autorizados. En el Manual de Gestión Ambiental se puede observar el formato de custodia de manejo de residuos a utilizarse por la empresa para acceder a la destrucción térmica de éstos por parte de la organización Pro Ambiente.

Se estima almacenar diez tanques de 55 galones cada cuatro meses (cada tanque almacenaría aproximadamente 200 Kg. de aceite). El traslado será realizado por la organización desde la planta (Km. 12.5 vía a la Costa) hacia la Planta Cerro Blanco de la empresa HOLCIM en el Km. 18 de la misma vía. En esta planta se procederá a su destrucción térmica en sus hornos de fabricación de clinker, autorizados por la M.I. Municipalidad de Guayaquil para realizar esta tarea.



CIB-ESPOL

El segundo efecto que se considera es la generación de desechos sólidos y su disposición. Para no incrementar los desechos sólidos dispuestos en botaderos públicos, y dadas las indicaciones de la legislación ambiental secundaria en su Anexo II (sobre la necesidad de incrementar los niveles de reutilización y/o reciclaje), se procede a disponer de éstos mediante agentes externos a la organización. Estos agentes compran la chatarra a la empresa y se dedican a su reciclaje para usos en diversas actividades.

## 5.7. PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA.

La planificación para casos de emergencia es un requisito indispensable de un SGA. La empresa debe tener procedimientos de emergencia, y la norma internacional indica que:<sup>36</sup>

**La organización debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados... debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia... también debe realizar pruebas periódicas de tales procedimientos, cuando sea factible.**

Por ello, Calizas Huayco S.A. dispondrá la aplicación de un procedimiento para emergencias que abarcará los resultados del análisis de los posibles riesgos en su planta. Este procedimiento estará

---

<sup>36</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.4.7



dirigido a todo el personal administrativo, de producción (incluyendo la explotación minera tercerizada) y de mantenimiento. El objetivo es preparar a todo el personal de la empresa para conocer los sistemas y métodos de evacuación de la planta a fin de asegurar resultados positivos, tanto para el personal como para la seguridad de las instalaciones en caso de desastre y/o emergencia.

### **Procedimiento**

El procedimiento de emergencias contendrá los siguientes puntos:

1. Plan de control de emergencias.
2. Lista de teléfonos para emergencia.
3. Funciones del personal y brigadas.
4. Sistemas de aviso.
5. Información a terceros.
6. Procedimientos para emergencias específicas.
  - a. Incendio
  - b. Explosión
  - c. Sismos
  - d. Inundación
  - e. Desórdenes civiles y bombas
  - f. Rescate



- g. Llamadas amenazantes
  - h. Reporte de evacuación
7. Reporte de evacuación.
  8. Lista del personal de Calizas Huayco S.A.
  9. Plan de acción de la brigada contra incendios.



CIB-ESPOL

A continuación se detalla el procedimiento de emergencias, el cual debe estar visible en la recepción de la empresa y en toda caseta de vigilancia, así como en las oficinas administrativas y de producción.

1. Plan de control de emergencias.

El propósito de este plan es definir la actuación de los miembros de Calizas Huayco S.A. en su conjunto frente a posibles situaciones de emergencia que se presenten en las operaciones, con el fin de reducir a un mínimo las lesiones personales, los daños en las instalaciones y/o en la vecindad.

El Coordinador de Emergencias es el Ing. Vladimir Bermúdez (Gerente de Operaciones). En caso de no poder ser localizado, deberá localizarse a su delegado que será designado posteriormente.

Al momento de comunicarse con alguno de los coordinadores, o persona del exterior de la planta, quien realice la llamada deberá poder brindar la siguiente información:

- su nombre y número telefónico (o extensión si está en la planta);
- nombre de la empresa y dirección exacta (o sección de la misma si está dentro de la planta);
- tipo de emergencia y hora en que ocurrió;
- posibles causas de la emergencia;
- riesgos que corren las instalaciones de la planta y otras cercanas.

## 2. Lista de teléfonos para emergencia.

Se proporciona a los miembros de la organización un listado de número telefónicos de emergencia que debe ser utilizada de acuerdo a la situación que se presente.

Tabla 16.  
Números Telefónicos de Emergencia.

Entidad	Número Telefónico
Policía Nacional	101
Cruz Roja	131
Comisión de Tránsito	241 1397
Empresa Eléctrica	241 2353
Bomberos	102
Defensa Civil	911
Interagua	134
Grupo de Intervención y Rescate (GIR)	287 2273
Hospital del IESS	249 5971
	249 0701 (Servicio de Ambulancia)
Hospital Luis Vernaza	256 0300



CIB-ESPOL

### 3. Funciones del personal y brigadas.

#### a) Supervisor de seguridad.

- Mantener actualizado el presente plan.
- Coordinar con la Gerencia, el CDA y otros lo relacionado a implementación, capacitación y prácticas.

#### b) Coordinador de emergencia.

- Evaluar la gravedad de la emergencia y solicitar ayuda externa si lo estima necesario.
- Dirigir las acciones para controlar la emergencia.
- Participar en la investigación de las causas de la emergencia y elaborar los reportes del caso.

#### c) Sub-coordinadores de emergencia. •

- Asumir las funciones del Coordinador en caso de ausencia.

#### d) Recepcionista.

- Comunicarse telefónicamente con los centros de ayuda cuando sea solicitado por el Coordinador.

#### e) Brigada de evacuación.

- Cumplir lo establecido en el procedimiento de evacuación.
- Revisar que los visitantes y personal hayan evacuado las instalaciones y que se encuentren en un sitio seguro.

#### f) Personal de mantenimiento.

- Cumplir las indicaciones de quienes dirijan las acciones de control durante una emergencia.

g) Personal de vigilancia.

- Velar para que los portones y rutas de acceso a la zona afectada se encuentren libres de vehículos y/o personas.

h) Personal en general.

- Evacuar las instalaciones tan pronto reciban la orden o señal, dirigiéndose a la zona de seguridad.
- Evacuar a todo visitante que estén atendiendo o que se encuentre en su área en el momento de la emergencia.
- Colaborar con los encargados del control de emergencia.

#### 4. Sistemas de aviso.

Se realizará un sistema de *aviso interno*, el cual comienza con el toque de la sirena de alarmas para avisar sobre una emergencia. Luego, se evacuarán las instalaciones al escuchar esta sirena. Quien haga sonar la alarma deberá acudir al Coordinador, quien ya estará prevenido al escuchar la sirena, para informar sobre la emergencia. Las personas encargadas del control de emergencia serán prevenidas por la sirena y notificadas oficialmente por los jefes de brigadas.

El sistema de *aviso externo*, por otro lado, comienza con la notificación de la emergencia por parte del Gerente General o el Gerente de Operaciones, por medio de la recepcionista. En caso de que la recepcionista no se encuentre en capacidad de hacer la llamada telefónica, ésta será realizada por el guardia o cualquier otra persona que sea delegada en el momento de la emergencia.

#### 5. Información a terceros.

El funcionario encargado de suministrar información a la prensa y/o autoridades será el Gerente General o el Gerente de Operaciones. Uno de ellos, que funja como Vocero oficial decidirá cuándo y dónde atenderá a la prensa y/o autoridades, en reunión que se realizará lo más pronto posible luego de obtener información confiable sobre la situación de la empresa y la emergencia ocurrida.

El acceso de periodistas y medios de comunicación a la zona de emergencia queda estrictamente restringido para evitar peligros de lesiones o entorpecimiento en las tareas de control. Su ingreso a la planta deberá ser autorizado en el momento por el Vocero oficial de la empresa. Cualquier otro miembro de la organización deberá abstenerse de hacer comentario alguno sobre la emergencia.

## 6. Procedimientos para emergencias específicas.

### a. Incendio

- Toda persona que descubra fuego debe activar la alarma más cercana antes de tratar de apagarlo.
- Analizar la posibilidad de evacuar las instalaciones y de solicitar ayuda externa.
- La Brigada contra Incendios debe atender inmediatamente la llamada de emergencia y presentarse en el lugar de reunión con el equipo necesario. Su actuación estará dirigida a salvar vidas, evitar la propagación del fuego y controlar el fuego.
- La Brigada de Primeros Auxilios se ubicará con sus equipos en el lugar seguro pre-establecido.
- Interrumpir el paso de energía y/o combustibles a la zona afectada, cuando sea necesario.
- Informar al Cuerpo de Bomberos lo sucedido cuando sus miembros llegan a la planta, al igual que las medidas adoptadas y los riesgos que puedan presentarse.
- El Coordinador de Emergencia asesorará al Jefe de Bomberos a fin de facilitar su labor, y la Brigada contra incendios prestará su colaboración.



## b. Explosión

- La persona que observe la explosión deberá presionar las botoneras de alarma.
- Se dará aviso a la Defensa Civil, el Cuerpo de Bomberos y Ambulancias si es necesario, de la ubicación de explosivos.
- El Coordinador de Emergencias y su equipo harán una evacuación rápida de la situación, verificando daño en instalaciones y equipos para ver la existencia de riesgos (fuego, fugas o derrame de sustancias).
- Se mantendrán las líneas telefónicas libres luego de las llamadas de emergencia.
- Los grupos de emergencias atenderán sus respectivas áreas de responsabilidad.
- Nadie debe actuar en solitario: cada persona deberá dar aviso de catástrofe y pedir ayuda antes de tratar de controlar una situación o realizar un rescate.



**CIB-ESPOL**

## c. Sismos

- Se presionarán las botoneras de alarma ante un sismo.
- El Coordinador de Emergencias y su equipo harán una evacuación rápida de la situación, verificando daño en

instalaciones y equipos para ver la existencia de riesgos (fuego, fugas o derrame de sustancias).

- Se mantendrán las líneas telefónicas libres luego de las llamadas de emergencia.
- Los grupos de emergencias atenderán sus respectivas áreas de responsabilidad.
- El Jefe de Evacuación definirá si el o los edificios pueden ser reutilizados o si el personal debe ser enviado a sus hogares.
- Nadie debe actuar en solitario: cada persona deberá dar aviso de catástrofe y pedir ayuda antes de tratar de controlar una situación o realizar un rescate.
- Recuerde que pueden ocurrir otros temblores menos intensos después del mayor (réplicas).
- Hacer un reporte final de la situación y remitirlo a Gerencia General.

#### Inundación

- Cerrar puertas y ventanas en la zona afectada.
- Cortar el paso de energía eléctrica a la zona afectada, así como válvulas de tuberías que atraviesan dicha zona.
- Construir diques y/o cavar zanjas, levantar muros con sacos de arena, tierra, aserrín, etc.



- Retirar sustancias químicas, equipos, archivos, etc. que se puedan ver afectados por el agua.
- Evacuar parcial o totalmente las instalaciones, trasladando al personal a la zona de seguridad.
- Solicitar ayuda externa si se la considera pertinente.
- No caminar sólo por la zona inundada.
- Hacer reporte de la situación y remitirlo a Gerencia General.

e. Desórdenes civiles y bombas

- Ante la presencia de desórdenes civiles deberán cerrarse las puertas de acceso a la compañía.
- Solicitar ayuda al departamento de Policía.
- Establecer vigilancia especial en los puntos vulnerables de la empresa y por ende, propensos a actos de vandalismo: tanques de almacenamiento, tanques de gas, salas de calderas, subestaciones eléctricas, patios de almacenamiento, etc.
- En caso de amenaza de bombas recibidas telefónicamente, quien conteste la llamada deberá continuar hablando con naturalidad y actuar de acuerdo a lo expresado en el punto 6, literal g) de este procedimiento.



- Comunicarse inmediatamente con el Gerente General o con el Coordinador de Emergencia.
- Solicitar ayuda a los organismos externos que correspondan.
- Evacuar parcial o totalmente al personal, trasladándose a la zona de seguridad.
- La tarea de buscar la bomba debe quedar en manos de personal externo personalizado.
- Se brindará información al departamento de Policía u otro organismo a través del Gerente General o el Coordinador de Emergencias, quienes colaborarán con dichos organismos en caso de ser necesario.

f. Rescate

- En caso de necesitarse un rescate de espacios confinados, quien note el evento deberá dar la voz de alarma, para que se comunique inmediatamente al médico.
- Se notificará al Coordinador de Emergencias y a la Brigada de Primeros Auxilios y Rescate.
- Si la persona atrapada está consciente, deberá tratar de ser rescatado halando las cuerdas que se encuentran amarradas a su cinturón (“salvavidas”).

- Si la persona atrapada ha perdido el conocimiento, el equipo de rescate entrará siguiendo de seguridad y siendo autorizado por el Gerente de Operaciones y/o el Supervisor de Seguridad.
- Si la persona hubiere perdido el conocimiento, deberá ser atendido por un doctor o en un centro hospitalario, aún cuando luego se sienta bien.
- Se solicitará ayuda a cuerpos de rescate y/o médicos del exterior si fuese necesario.
- Realizar una investigación pormenorizada del evento y enviar el reporte a Gerencia general.
- En caso de existir lesiones graves se dará aviso al Coordinador de Emergencia y a la Brigada de Primeros Auxilios y Rescate, así como al médico.
- No se moverá a la víctima, a menos que el área sea insegura.
- No se permitirá el paso de curiosos a la zona donde esté la víctima.
- Solicitar ayuda al exterior, sea para rescatar y/o transportar a la persona lesionada.
- El Jefe de Brigada de Primeros Auxilios deberá acompañar a la persona lesionada en su traslado al centro médico externo, explicando en el centro lo sucedido.



- Realizar informes sobre lo sucedido y el estado de salud del lesionado.
- Realizar una investigación del accidente y enviar el reporte a Gerencia General.

g. Llamadas amenazantes

- El propósito de toda llamada amenazante es la de interrumpir la actividad normal de la compañía. Generalmente el responsable se encuentra cerca observando los movimientos (carreras del personal, evacuación, movimientos de autoridades, etc.).
- La llamada puede ser contra una persona específica o bien general sobre las instalaciones. Debe tenerse presente que la llamada telefónica puede ser el único contacto que tengamos con el terrorista, por lo tanto es de suma importancia tratar de obtener la mayor información posible.
- La persona que reciba la llamada debe mantenerse tranquila y continuar hablando con naturalidad.
- Debe alcanzar un papel y lápiz y escribir la mayor cantidad de detalles posibles (hora, acento, tipo de amenaza, ruidos y/o voces de fondo, sexo, edad, etc.)

- Por medio de una señal manual, timbre o cualquier papel escrito informe lo que ocurre, de modo que avise al Gerente General o Jefe de Seguridad.
- Trate de averiguar:
  - Por qué lo hace y con qué fin lo hace.
  - A qué hora estallará la bomba u ocurrirá el hecho.
  - Dónde se puede buscar o gente inocente resultará afectada (mencione áreas específicas de la compañía)
  - Qué forma tiene el paquete, color, etc.
  - Quién es o a quién representa.
  - Si nota que la persona va a cortar la llamada, dígame con firmeza por qué lo hace.
- Recuerde que debe tratar de prolongar la conversación el mayor tiempo posible, de modo que dé oportunidad de rastrear la llamada.
- Una vez que haya cortado la llamada, comuníquese inmediatamente con el Gerente General o con el Jefe de Seguridad o con el Coordinador de Emergencia y explíqueles completamente lo ocurrido.

## 7. Reporte de evacuación.



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>REPORTE DE EVACUACIÓN</b>	
Fecha de Evaluación: _____	 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
Hora: _____	
Motivo de la Evaluación: _____	<input type="checkbox"/> Emergencia <input type="checkbox"/> Simulacro <input type="checkbox"/> Falla de sistema
Descripción de las Causas:	
_____	
_____	
_____	
_____	
Evacuó todo el personal de la compañía: _____ Sí	
Se quedaron en:	
_____	<b>CIB-ESPOL</b>
La evacuación se realizó:	
_____ Ordenadamente      _____ En desorden	
_____ Bromeando      _____ El personal ignora lo que se debe hacer	
El retorno a la compañía lo ordenó: _____	
Puesto que ocupa: _____	
Hora: _____	
Se avisó al Coordinador de Emergencias: _____ Sí _____ No	
Se avisó a Bomberos: _____ Sí _____ No	
Comentarios: _____	
_____	
Preparado por: _____	
Fecha: _____	
Enviar copia de este reporte al Sr. Gerente General.	

Fig. 5.2. Sugerencia de Reporte de Evacuación en Casos de Emergencia.

#### 8. Lista del personal de Calizas Huayco S.A.

Este punto no será incluido en la realización del presente trabajo ya que se permite un lapso provisorio para una eventual reestructuración de personal en la compañía, pero deberá cumplirse durante la implementación del SGA.

#### 9. Plan de acción de la brigada contra incendios.

Este instructivo establece el plan de acción y procedimientos para combatir en su fase inicial, utilizando extintores, mangueras, espumas y otros equipos portátiles, hasta que llegue el Cuerpo de Bomberos de Guayaquil a asumir la responsabilidad y dirección de la acción para combatir el incendio.

- Una vez que han llegado los bomberos, nuestra brigada se ocupará de las actividades de refuerzo y proveerá la información necesaria sobre nuestras instalaciones.
- Es muy importante que cada persona lea, comprenda, recuerde y siga estos procedimientos. Si existe alguna duda pregunte al Supervisor o al Coordinador de Seguridad.
- Además de combatir fuegos incipientes, las responsabilidades de la brigada incluyen la protección y aislamiento de las áreas adyacentes expuestas al fuego; controlar derrames que puedan

ocurrir; coordinar las actividades de evacuación, salvamento y rescate; y brindar primeros auxilios hasta que llegue asistencia médica.

- Los miembros de la brigada deben también conocer las acciones a seguir en el caso de desastres naturales y accidentes graves, por lo que es importante que lean los planes de emergencia establecidos.
- Cuando se inicie un incendio, la primera persona que vea el fuego debe dar la alarma de incendio, presionando cualquiera de las tres botoneras (ubicadas en el horno de cal, la cabina de control de la trituradora primaria, y la cabina de control de la trituradora secundaria).
- Simultáneamente, se comenzará la acción para apagar el fuego, para evitar que se extienda, hasta que lleguen al lugar los demás miembros de la brigada.
- Además de accionar la alarma y asegurarse de que el guardia haya llamado a los bomberos. Si no se encuentra el guardia en su caseta hay que llamar a los bomberos a cualquiera de los teléfonos de emergencia (2866827 / 326666 / 102).
- Al sonar la alarma de incendio los miembros de la brigada deben ir a reunirse junto al taller de mantenimiento y esperar instrucciones.





- El Jefe de la Brigada y sus ayudantes acudirán inmediatamente al lugar de reunión para dirigir la acción de ésta.
- El personal de mantenimiento y los operadores de equipos pesados deben ir a reunirse en el taller de mantenimiento.

# **CAPÍTULO 6**

## **6. COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA.**

El objetivo de este requisito del SGA es esencial para el éxito de su aplicación. Se basa en el seguimiento y medición de las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto ambiental significativo.

### **6.1. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN**

De acuerdo a la norma internacional que estamos aplicando al SGA, los procedimientos para dar el seguimiento y medición de las operaciones de Calizas Huayco deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operaciones aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la empresa<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.5.1

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

De acuerdo a la Sección 4.5.2 de la norma ISO 14001:2004, la organización deberá realizar el seguimiento y medición para evaluar el cumplimiento de las obligaciones legales de la empresa, basándose en las legislaciones y normativas ambientales pertinentes, así como el de cualquier otro requisito al cual ésta se haya suscrito voluntariamente.



CIB-ESPOL

### **Procedimiento**

Una vez que el CDA haya discutido la identificación de los aspectos e impactos ambientales más significativos para la operación de la empresa, será necesario que se realice un procedimiento para el seguimiento de éstos en el desarrollo de las actividades. Lo primero será definir los aspectos que a los cuales se les harán seguimiento en la planta, por lo cual presentamos esta información a continuación.

Tabla 17.  
Seguimiento de aspectos ambientales de la planta Huayco.

Aspecto Ambiental	Medida	Frecuencia de Medición	Encargado de Medición
Consumo de Explosivos	Kg./Tm	Mensualmente	CDA
Generación de Ruido	dB	Semestralmente	CDA
Generación de material particulado	Kg. / Tn. producida	Mensualmente	Producción
Uso de energía eléctrica	Kwh. / Tn. producida	Mensualmente	Producción
Consumo de combustibles	Galones	Mensualmente	Producción
Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas	litros / Tn. producida	Mensualmente	Producción
Temperatura	°C	Bisemanalmente	CDA
Descarga de efluentes y Lodos	Volumen, Caudal	Bimensualmente	Producción
Reforestación de Áreas Perjudicadas	No. Especímenes	Anualmente	CDA
Generación de materiales sólidos de desecho	Toneladas de chatarra	Anualmente	CDA
Emisiones al aire por fuentes de combustión	Kg. / Tn. Producida	Mensualmente	CDA

Cada parámetro será controlado por los departamentos respectivos y los procedimientos de control deberán contar con toda la información pertinente. Esta información incluye los operarios y/o jefes encargados, los pasos para realizar las mediciones, la instrumentación y/o equipos requeridos y el seguimiento de su idoneidad (calibración y verificación), la

frecuencia de medición, sistemas de conversión en caso de ser necesario, y el registro de información así como su clasificación y análisis posterior. En cuanto a los registros es importante mencionar que el CDA los archivará por un lapso mínimo de 7 años.

## **6.2. NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTORA Y PREVENTIVA.**

La determinación de las no conformidades es importante para el seguimiento del sistema de gestión dado que nos brindan las oportunidades de establecer nuestro esfuerzo de mejora continua. Las acciones correctoras se tomarán cuando se presenten no conformidades reales, las cuales deban ser resueltas. Las acciones preventivas se tomarán cuando se presenten no conformidades potenciales (esto es, que la situación no rebasa los límites normales establecidos pero se encuentra muy cerca de éstos) por lo cual se hace necesario tomar medidas para evitar los problemas (por ende las no conformidades).

### **Procedimiento**

Para la toma de medidas correctoras se necesita en principio algún tipo de diagnóstico del desarrollo del SGA. Las auditorias del sistema de gestión, el estudio de cumplimiento de los objetivos y metas ambientales, el seguimiento del control operacional, revisión de los procesos productivos y/o administrativos, u observaciones realizadas por

trabajadores o personas ajenas a la organización son algunas de las maneras mediante las cuales se podría identificar una no conformidad.

Por otro lado, la toma de medidas preventivas se presentará una vez que se presente una no conformidad potencial. Las mismas maneras utilizadas para determinar una no conformidad real serán utilizadas para el presente caso.

Una vez identificadas las no conformidades, reales o potenciales, se deberán realizar un reporte de no conformidades (RNC) el cual servirá como soporte para la decisión de planificar y llevar a cabo un acción correctora o un conjunto de acciones correctoras, de acuerdo a la severidad o relevancia de la no conformidad, para el caso de no conformidades reales. Lo mismo aplicará para el caso de las no conformidades potenciales.

Es importante que los RNC sean ordenados, claros y objetivos. Deberán contener la información pertinente a las anomalías o valores críticos de funcionamiento encontrados en auditorias, controles, o mediante el informe de algún agente interno o externo a la organización. De manera similar, el RNC deberá incluir la mayor información posible respecto al desarrollo de la no conformidad (proceso productivo y/o administrativo,



secciones involucradas, personal involucrado, fecha de registro, y posibles causas de la misma).

Otro de los aspectos importantes en el desenvolvimiento de las no conformidades es la definición de las acciones de respaldo. El RNC deberá incluir las acciones a tomarse, las fechas de plazo para su ejecución y las responsabilidades asignadas a los miembros de la organización, así como las firmas de responsabilidad de los involucrados y la firma de comprobación de actividades del CDA, representado por el Gerente de Operaciones. Así mismo, estos registros deberán ser revisados periódicamente para el control de la medida tomada y su efectividad. La periodicidad de esta revisión dependerá de la severidad del problema. Por último, estos documentos deberán ser conservados en el sistema por 7 años.

### **1.3. REGISTROS.**

El cumplimiento de este requisito es indispensable para el desarrollo de cualquier Sistema de Gestión Ambiental. Es necesario que la empresa establezca y mantenga los registros que sean requeridos para explicar los pasos seguidos para la aplicación de un sistema de gestión de acuerdo a la Norma utilizada, y su correcto funcionamiento. Se vuelve indispensable

que se cuiden todos los aspectos de dichos registros, desde su identificación, establecimiento, conservación y eliminación en caso de ser necesario. Cada uno de los registros deberá ser y permanecer legibles, identificables y trazables.



### **Procedimiento**

Los documentos del sistema de gestión deberán ~~conservarse~~ con el objetivo primordial de evaluar y demostrar el desarrollo del sistema y el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos por la organización. El archivo de los documentos debe ser organizado, deberán considerarse todas las actualizaciones realizadas y el periodo de conservación de éstos.

Para efectos de orden, trazabilidad, los documentos que contengan información sobre el SGA deberán conservarse por un período de 7 años, tal cual se ha expresado con anterioridad. Durante este período de tiempo, los documentos no podrán eliminarse, y una vez cumplido este lapso se procederá a la eliminación sistemática de los archivos previa la autorización del CDA. Quien encabeza el CDA deberá analizar los documentos a eliminarse y determinar la factibilidad de esta actividad, considerando los tiempos mínimos de conservación, las actualizaciones



realizadas a cada documento, la concordancia con regulaciones pertinentes, y cualquier otro aspecto que requiera ser revisado.

Otro aspecto importante en la disposición de los registros del SGA son las características de almacenamiento de los mismos. Es necesario que se archiven los documentos originales así como sus archivos digitales. En caso de ser necesario, y a consideración del CDA, se almacenarán documentos no originales. Todos los registros deberán conservarse en correcto estado, tanto en papel como en digital, y serán responsabilidad del Gerente de Operaciones en su calidad de Representante de la Gerencia General.

#### **6.4. AUDITORIA DEL SGA.**

De acuerdo a la Norma ISO 14001, las auditorias internas del Sistema de Gestión deben realizarse a intervalos claramente planificados y deberán proyectarse de manera tal que provea a la organización con información necesaria para evaluar dicho sistema. Las auditorias deberán mostrar si el SGA:<sup>38</sup>

1. es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluidos los requisitos de esta Norma Internacional; y
2. se ha implementando adecuadamente y se mantiene.

---

<sup>38</sup> Norma ISO 14001:2004, Sección 4.5.5

La planificación de las auditorías deberá considerar varios aspectos tales como cambios en los procesos involucrados en la planta, aparente afectación de áreas cercanas, y resultados de auditorías previas. Además, los procedimientos de auditorías deberán incluir las responsabilidades y requisitos de planificación y realización de auditorías, así como la presentación de resultados y los registros asociados con este punto. Los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos son aspectos importantes de la planificación, al igual que la selección de los auditores.



CIB-ESPOL

### **Procedimiento**

En primer lugar, es importante indicar que el éxito de las auditorías internas y su contribución para el chequeo y mejoramiento del SGA están directamente condicionados con los registros que se puedan salvaguardar. Por ello, es necesario que el CDA lleve un control de la información recopilada en las auditorías, su análisis y las acciones correctoras determinadas a raíz de ellas.

La planificación de las auditorías será realizada por el CDA en colaboración con un auditor externo que se contratará para fines de mantener la imparcialidad total en las evaluaciones a realizarse.

Deberán definirse, en reuniones con el auditor contratado, los procesos y metas ambientales a auditarse. Luego, estas definiciones nos guiarán a listas de evaluación que versarán sobre los procesos y metas ambientales. Por último, se observarán las fechas idóneas para la realización de las auditorias de acuerdo a los tiempos de análisis e implementación de medidas correctoras provenientes de anteriores evaluaciones, tomando como referencia también las fechas límites y condiciones para la entrega de los estudios ambientales obligatorios a entregarse a la M.I. Municipalidad de Guayaquil.<sup>39</sup> El resultado final de este paso será la ejecución de una planificación anual de auditorias para la empresa.

Otro aspecto importante de la planificación de auditorias es la definición del equipo auditor. El Jefe del equipo auditor deberá tener al menos 2 años de experiencia en este tipo de actividades. Por otra parte, en el resto del equipo auditor podrán incluirse miembros de la organización que realicen actividades específicas indicados por el Jefe del grupo. Se deberán capacitar con cursos de formación y un involucramiento total en el Sistema de Gestión Ambiental aplicado en la empresa.

---

<sup>39</sup> Ordenanza que Regula la Obligación de Realizar Estudios Ambientales a Obras Civiles, y los Establecimientos Industriales, Comerciales y de Servicios, Ubicados dentro del Cantón Guayaquil. Promulgada en Febrero del 2001.





CIB-ESPOL

Previo a la realización de la auditoria se convoca a los departamentos o involucrados en los procesos a auditarse a una reunión en la cual se discute el alcance de ésta, los procedimientos y sus fechas. A medida que se realiza la auditoria se debe cuidar de guardar registro de todas las observaciones realizadas en cuanto al cumplimiento de los requisitos del SGA y los problemas potenciales, para realizar un Informe de Auditoria. Posteriormente se realiza una reunión en la cual se presenta el Informe preparado en el cual se determinan las no conformidades presentes. Se analiza la realización de la auditoria y se reciben las opiniones de las partes auditadas y del CDA para proceder a clausurar la auditoria mediante la entrega de la versión final del Informe el cual deberá incluir todos los RNC resultantes.

El Informe de Auditoria se entrega a la empresa para ser analizado en profundidad. El CDA se reunirá con los distintos departamentos para analizar las no conformidades potenciales o reales y para establecer las acciones correctoras a tomarse. En estas reuniones se definirán los cronogramas de actividades a efectuarse y los resultados esperados. El CDA deberá controlar el desarrollo y cumplimiento del plan de acciones correctoras y en última instancia, será la Gerencia General la cual aprobará de manera escrito el Informe Final de Acciones Correctoras.

# CAPÍTULO 7

## REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN.



CIB-ESPOL

La revisión de la dirección al Sistema de Gestión Ambiental es una parte fundamental del sistema. Esta revisión deberá cubrir el alcance del SGA, teniendo considerarse que no todos los requisitos de éste deberán analizarse al mismo tiempo. Por ello, es importante pensar que la revisión por parte de la Dirección podrá realizarse dentro de un lapso de tiempo a determinarse a conveniencia de la organización.

La Gerencia General de la empresa deberá revisar el SGA para asegurarse que sea conveniente, adecuado y eficaz. Las revisiones periódicas ayudarán a determinar si estas características se mantienen el tiempo, asegurando su disponibilidad e idoneidad de estudio. El ámbito de revisión de la Dirección será más amplio dentro del sistema de gestión, pudiendo enfocarse en aspectos específicos de una meta u objetivo ambiental o en la reformulación de la propia política ambiental de la empresa.

El objetivo primordial de esta revisión es asegurarse que el sistema de gestión cumple con el aspecto del mejoramiento continuo. Por ello, se vuelve

necesario que la Gerencia General revise periódicamente los objetivos y metas ambientales, así como los problemas que puedan surgir en la aplicación del sistema. Deberá considerarse la información recogida en auditorías internas y de cumplimiento de requisitos legales. Además, las comunicaciones internas y externas deberán recogerse para ser analizadas al ser presentadas quejas ante la empresa. Los índices de producción y de desempeño ambiental son siempre un buen punto de partida para la revisión, ya que guían al revisor al análisis de los objetivos y metas ambientales de la organización.

Otros aspectos que la Dirección debe revisar son los Reportes de No Conformidades (el cual incluye el seguimiento de las acciones correctoras), con el fin de analizar la respuesta de la empresa ante los problemas que se presentan. Con esto, la Gerencia General deberá crear un esquema organizado de las mejoras que se pueden implementar en el sistema de gestión. Todas estas instancias de revisión deberán ser adecuadamente registradas.

### **Procedimiento**

El procedimiento de revisión por parte de la dirección se basa esencialmente en una periodicidad de 2 años. Los aspectos macro como la política ambiental y los objetivos y metas ambientales serán revisados luego del periodo mencionado. Sin embargo, este periodo deberá acortarse cuando se encuentren cambios en la legislación ambiental pertinente, las normas relativas a las actividades de la empresa o cambios en los procesos productivos.

La Gerencia General deberá considerar su revisión dependiendo de la información obtenido mediante los siguientes aspectos:

- nueva legislación o normativa ambiental;
- metas y/o objetivos ambientales;
- reformulación de la política ambiental;
- problemas que puedan surgir en la aplicación del sistema;
- auditorias internas y de cumplimiento de requisitos legales;
- comunicaciones internas y externas;
- índices de producción y de desempeño ambiental; y
- Reportes de No Conformidades (los cuales incluyen el seguimiento de las acciones correctoras).

Cada revisión deberá llevar un registro bajo la responsabilidad de la Gerencia General. Su conservación se realizará por un lapso mínimo de 7 años, luego de lo cual deberá analizarse su desecho, teniendo en cuenta el almacenamiento permanente de una copia en el archivo histórico del sistema de gestión. Además, el CDA deberá distribuir los resultados de la revisión de la Gerencia para adoptar las medidas determinadas en el sistema de gestión revisado.



CIB-ESPOL

# CAPÍTULO 8

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### Conclusiones:

- Para efectos del presente trabajo, 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.
- 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. Adicionalmente, deberá realizarse un plan integral de actividades para controlar la seguridad del personal y cuidar su salud.

#### **Recomendaciones:**

Deberán planificarse cuidadosamente las auditorías 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.

Se recomienda realizar mediciones adicionales de ruido cerca de las maquinarias de la planta Huayco, especialmente en las proximidades de las máquinas trituradoras de piedra caliza.

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 y económicas para la empresa.

Las ventajas que un SGA puede tener pueden 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.

# APÉNDICES



CIB-ESPOL

APÉNDICE I	Esquema de la Planta de Agregados y Lavadora de Arena de Calizas Huayco S.A.
APÉNDICE II	Esquema de la Planta de Cal de Calizas Huayco S.A.
APÉNDICE III	Diagrama de Flujo de la Explotación Minera
APÉNDICE IV	Diagrama de Flujo de la Trituración Primaria
APÉNDICE V	Diagrama de Flujo de la Producción de Agregados
APÉNDICE VI	Diagrama de Flujo de la Lavadora de Arena
APÉNDICE VII	Diagrama de Flujo de la Planta de Cal
APÉNDICE VIII	Diagrama de Flujo del Proceso de Mantenimiento
APÉNDICE IX	Consumo de Materias Primas
APÉNDICE X	Consumo de Insumos y Materiales Auxiliares
APÉNDICE XI	Consumo y Fuentes de Abastecimiento de Agua
APÉNDICE XII	Consumo Estadístico de Energía Eléctrica
APÉNDICE XIII	Legislación Ambiental Pertinente a Calizas Huayco S.A.
APÉNDICE XIV	Descripción de la Escombrera de Calizas Huayco S.A.
APÉNDICE XV	Sistema de Voladuras
APÉNDICE XVI	Cuadro de Mediciones de Ruido
APÉNDICE XVII	Cuadro de Asentamiento de Polvos 2004
APÉNDICE XVIII	Cuadro de Desalojo de Lodos 2005
APÉNDICE XIX	Gasto de Combustible en el Horno de Cal
APÉNDICE XX	Estadísticas de Árboles Plantados
APÉNDICE XXI	Programa de Gestión Ambiental

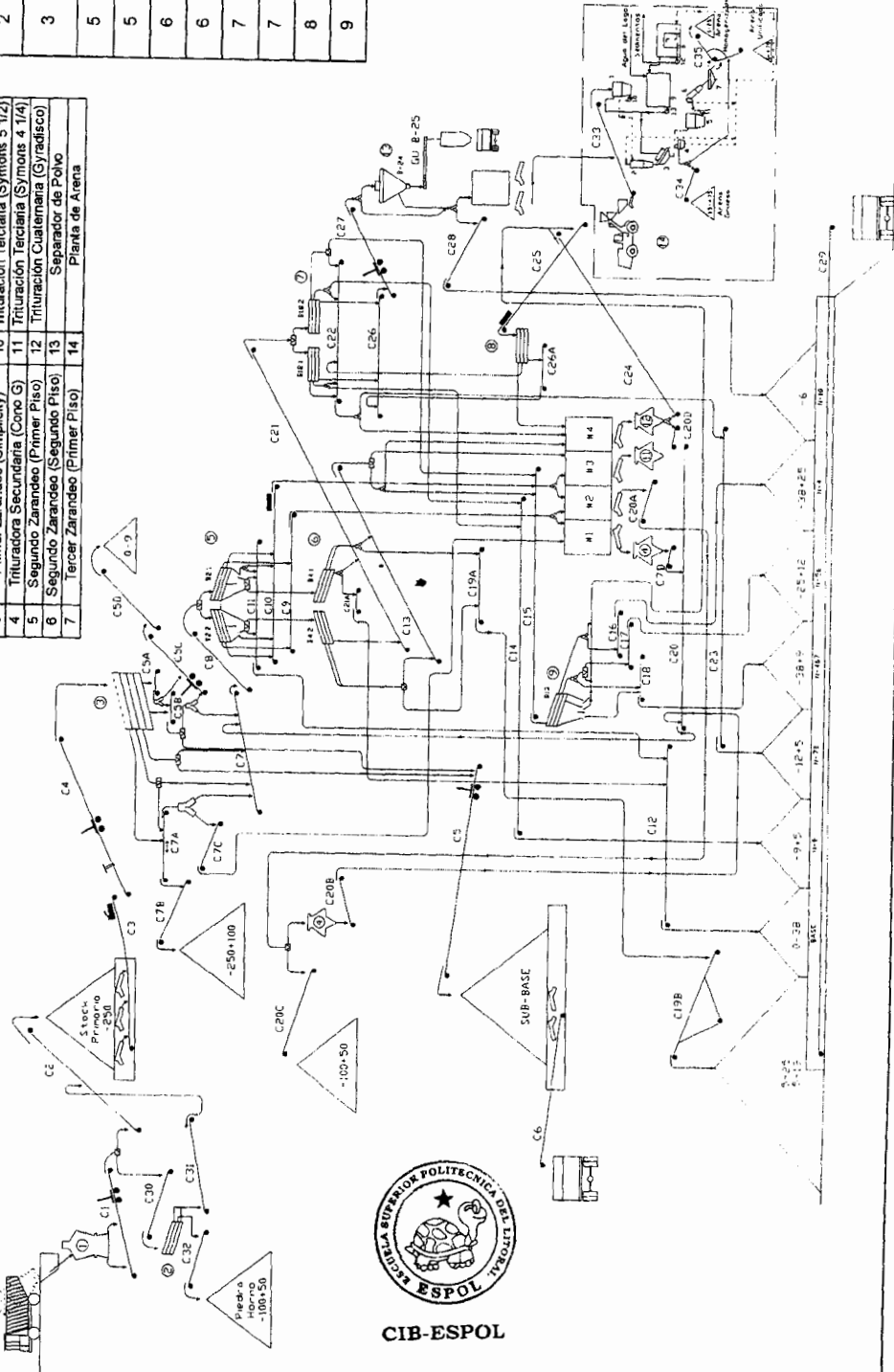
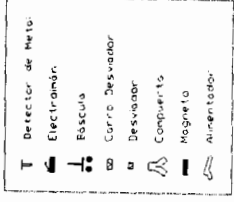
# APÉNDICE I

## Esquema de la Planta de Agregados y Lavadora de Arena de Calizas Huayco S.A.

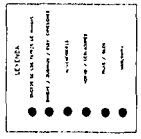
1	Trituración Primaria	8	Tercer Zarandeo (Segundo Piso)
2	Zaranda Tyler	9	Cuarto Zarandeo
3	Primer Zarandeo (Simplicity)	10	Trituración Terciaria (Symons 5 1/2)
4	Trituradora Secundaria (Cono G)	11	Trituración Terciaria (Symons 4 1/4)
5	Segundo Zarandeo (Primer Piso)	12	Trituración Cuaternaria (Gyradisco)
6	Segundo Zarandeo (Segundo Piso)	13	Separador de Polvo
7	Tercer Zarandeo (Primer Piso)	14	Planta de Arena

Num.	Zar.	Lista de Mallas
2	Tyl.	100mm
		80mm
3	Simp.	100mm
		38mm
		9mm - 12mm
5	B2.1	55mm
		30-25-22-22-22mm
5	B2.2	55mm
		30-30-30-41-41mm
6	B4.1	12mm
		5mm
6	B4.2	19mm
		12mm
7	B18.1	9mm
		5mm
7	B18.2	9mm
		5mm
8	B23	12mm
		5mm
9	B13	30mm
		14mm

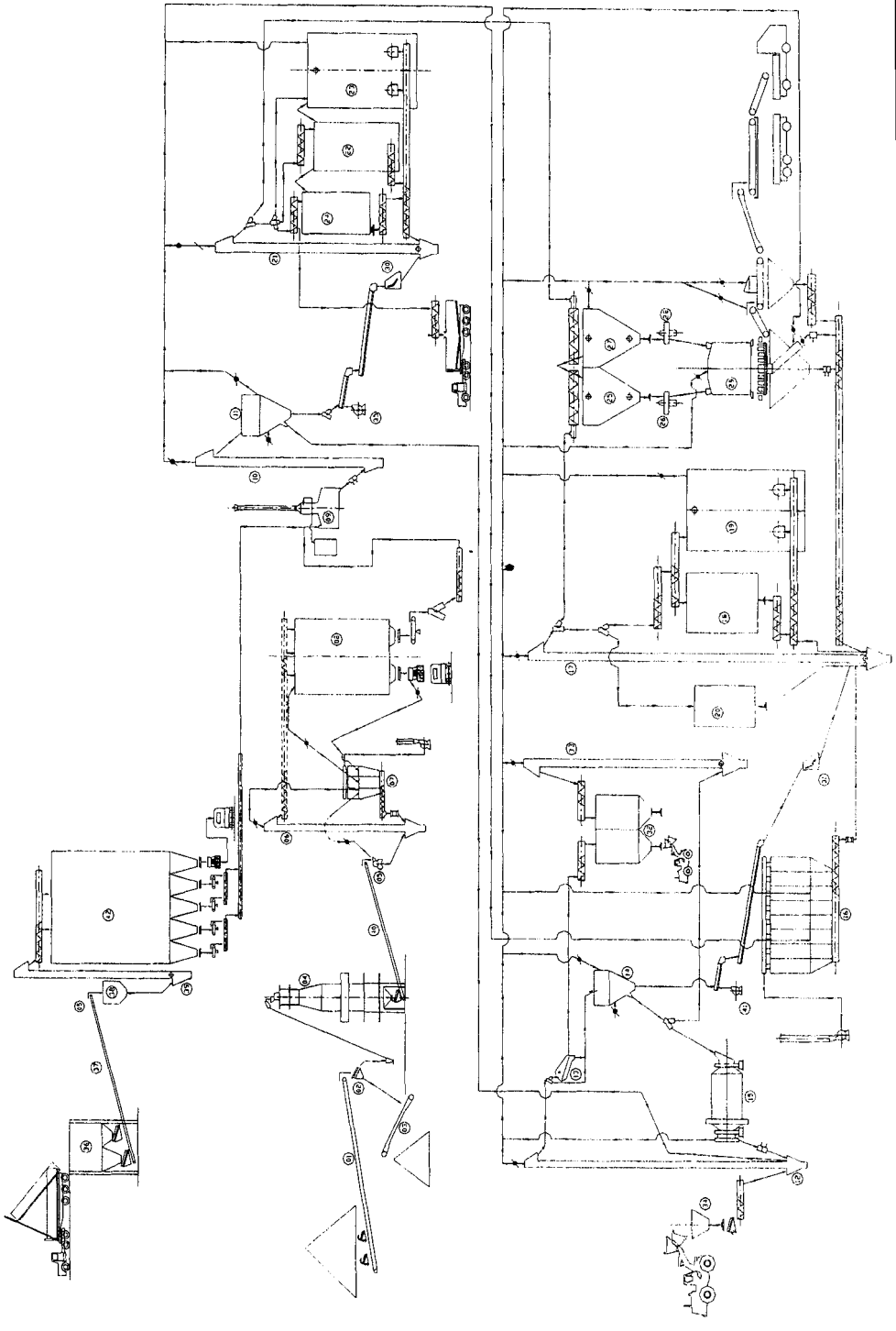
14	PLANTA DE ARENA
1	TOLVA DE ARENA GROESA
2	COLON DE ARENA GROESA
3	ESCURRIDOR ESTÁTICO
4	ESCURRIDOR DE ARENA GROESA
5	TOLVA ARENA FINA
6	COLON ARENA FINA
7	ESCURRIDOR DE ARENA FINA
8	DECANTADOR
9	CISTERNA
10	TURBINA ARENA GROESA
11	TURBINA ARENA FINA
12	BOMBA DE Lodos
13	BOMBA DE AGUA



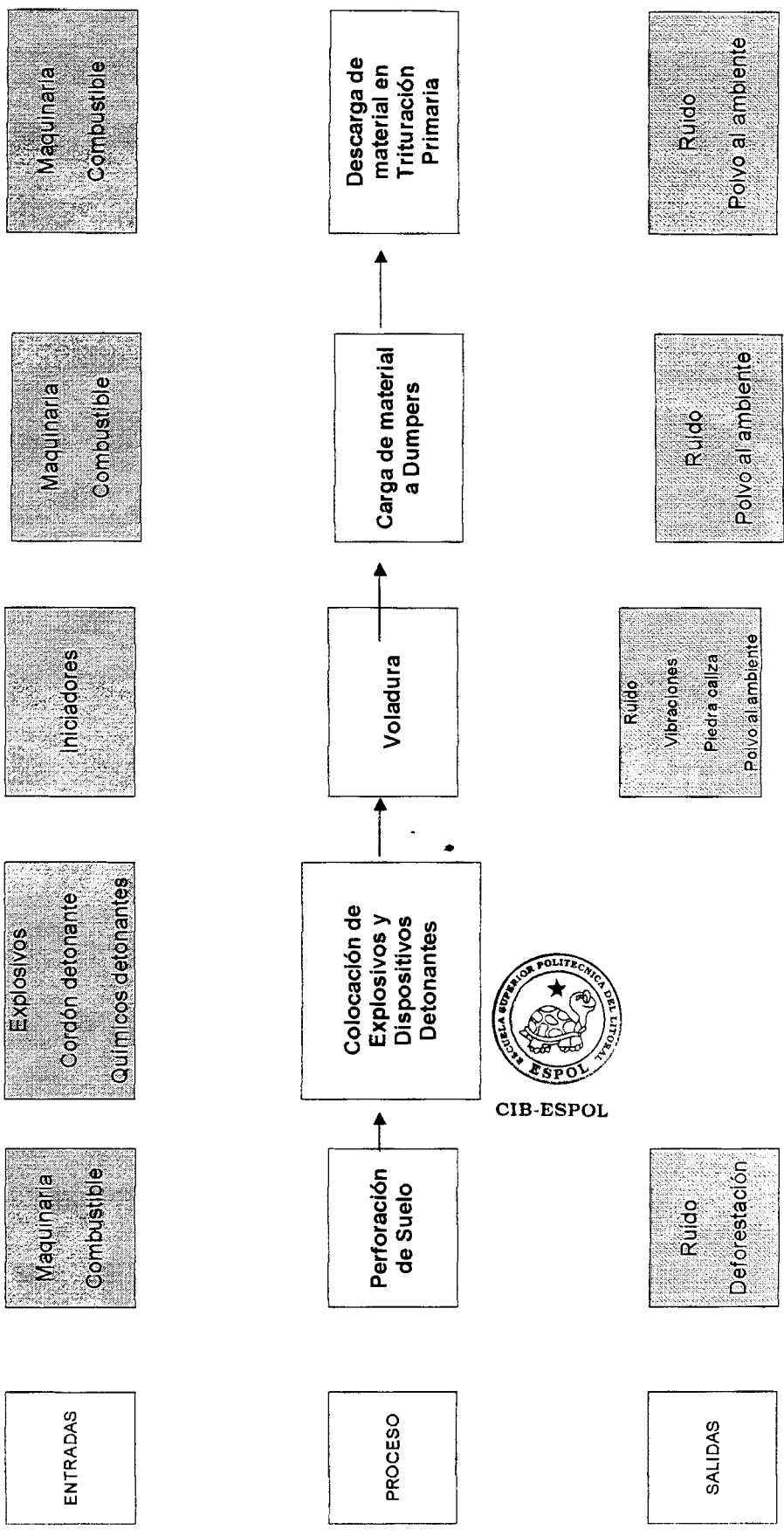
# APÉNDICE II Esquema de la Planta de Calizas Huayco S.A.



CANTON	CONDICIONES
01	CONDICIONES ASESORIA
02	CONDICIONES ASESORIA
03	CONDICIONES ASESORIA
04	CONDICIONES ASESORIA
05	CONDICIONES ASESORIA
06	CONDICIONES ASESORIA
07	CONDICIONES ASESORIA
08	CONDICIONES ASESORIA
09	CONDICIONES ASESORIA
10	CONDICIONES ASESORIA
11	CONDICIONES ASESORIA
12	CONDICIONES ASESORIA
13	CONDICIONES ASESORIA
14	CONDICIONES ASESORIA
15	CONDICIONES ASESORIA
16	CONDICIONES ASESORIA
17	CONDICIONES ASESORIA
18	CONDICIONES ASESORIA
19	CONDICIONES ASESORIA
20	CONDICIONES ASESORIA
21	CONDICIONES ASESORIA
22	CONDICIONES ASESORIA
23	CONDICIONES ASESORIA
24	CONDICIONES ASESORIA
25	CONDICIONES ASESORIA
26	CONDICIONES ASESORIA
27	CONDICIONES ASESORIA
28	CONDICIONES ASESORIA
29	CONDICIONES ASESORIA
30	CONDICIONES ASESORIA
31	CONDICIONES ASESORIA
32	CONDICIONES ASESORIA
33	CONDICIONES ASESORIA
34	CONDICIONES ASESORIA
35	CONDICIONES ASESORIA
36	CONDICIONES ASESORIA
37	CONDICIONES ASESORIA
38	CONDICIONES ASESORIA
39	CONDICIONES ASESORIA
40	CONDICIONES ASESORIA
41	CONDICIONES ASESORIA
42	CONDICIONES ASESORIA
43	CONDICIONES ASESORIA
44	CONDICIONES ASESORIA
45	CONDICIONES ASESORIA
46	CONDICIONES ASESORIA
47	CONDICIONES ASESORIA
48	CONDICIONES ASESORIA
49	CONDICIONES ASESORIA
50	CONDICIONES ASESORIA
51	CONDICIONES ASESORIA
52	CONDICIONES ASESORIA
53	CONDICIONES ASESORIA
54	CONDICIONES ASESORIA
55	CONDICIONES ASESORIA
56	CONDICIONES ASESORIA
57	CONDICIONES ASESORIA
58	CONDICIONES ASESORIA
59	CONDICIONES ASESORIA
60	CONDICIONES ASESORIA
61	CONDICIONES ASESORIA
62	CONDICIONES ASESORIA
63	CONDICIONES ASESORIA
64	CONDICIONES ASESORIA
65	CONDICIONES ASESORIA
66	CONDICIONES ASESORIA
67	CONDICIONES ASESORIA
68	CONDICIONES ASESORIA
69	CONDICIONES ASESORIA
70	CONDICIONES ASESORIA
71	CONDICIONES ASESORIA
72	CONDICIONES ASESORIA
73	CONDICIONES ASESORIA
74	CONDICIONES ASESORIA
75	CONDICIONES ASESORIA
76	CONDICIONES ASESORIA
77	CONDICIONES ASESORIA
78	CONDICIONES ASESORIA
79	CONDICIONES ASESORIA
80	CONDICIONES ASESORIA
81	CONDICIONES ASESORIA
82	CONDICIONES ASESORIA
83	CONDICIONES ASESORIA
84	CONDICIONES ASESORIA
85	CONDICIONES ASESORIA
86	CONDICIONES ASESORIA
87	CONDICIONES ASESORIA
88	CONDICIONES ASESORIA
89	CONDICIONES ASESORIA
90	CONDICIONES ASESORIA
91	CONDICIONES ASESORIA
92	CONDICIONES ASESORIA
93	CONDICIONES ASESORIA
94	CONDICIONES ASESORIA
95	CONDICIONES ASESORIA
96	CONDICIONES ASESORIA
97	CONDICIONES ASESORIA
98	CONDICIONES ASESORIA
99	CONDICIONES ASESORIA
100	CONDICIONES ASESORIA

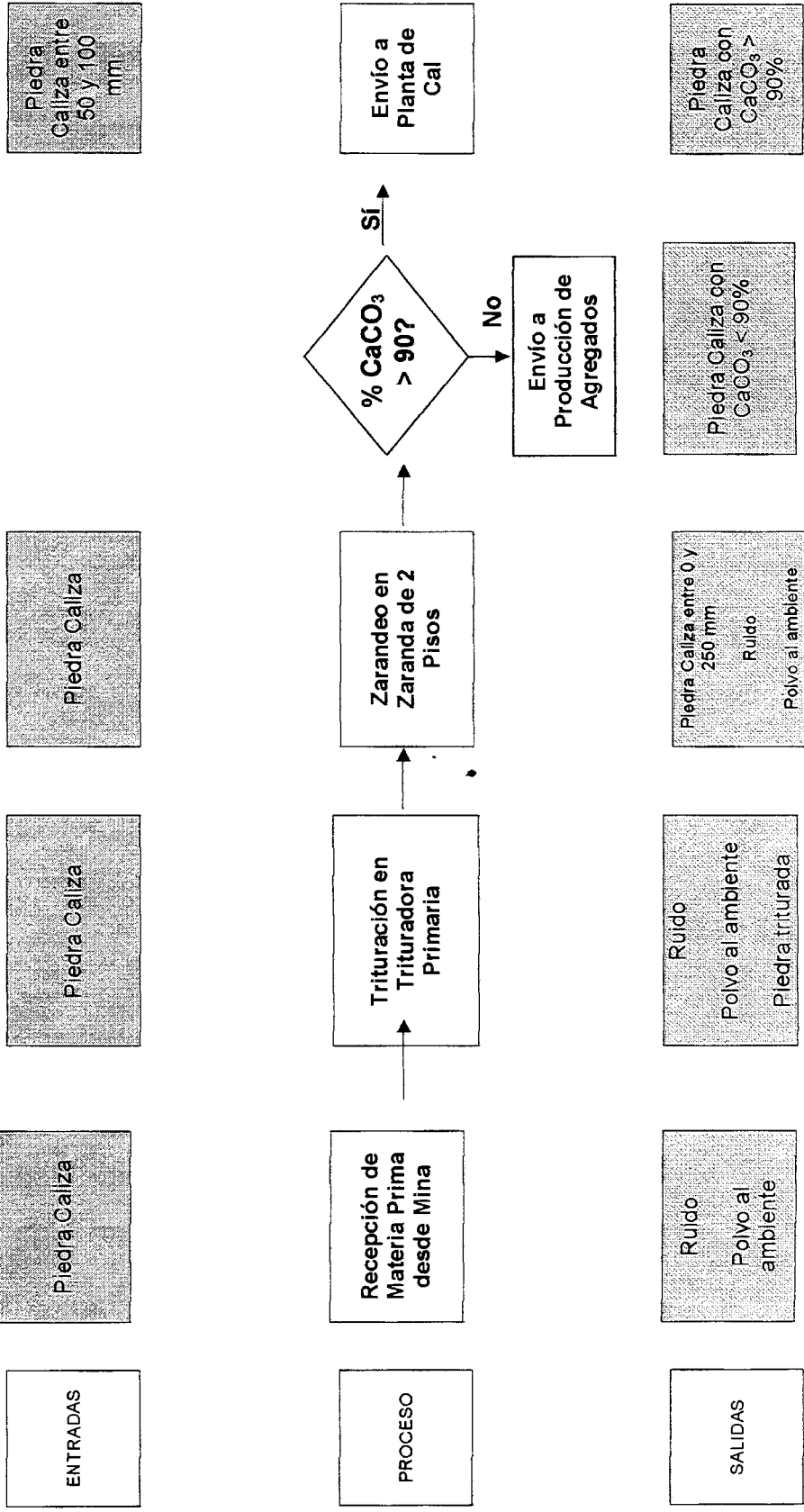


# APÉNDICE III Diagrama de Flujo de la Explotación Minera



CIB-ESPOL

# APÉNDICE IV Diagrama de Flujo de la Trituración Primaria

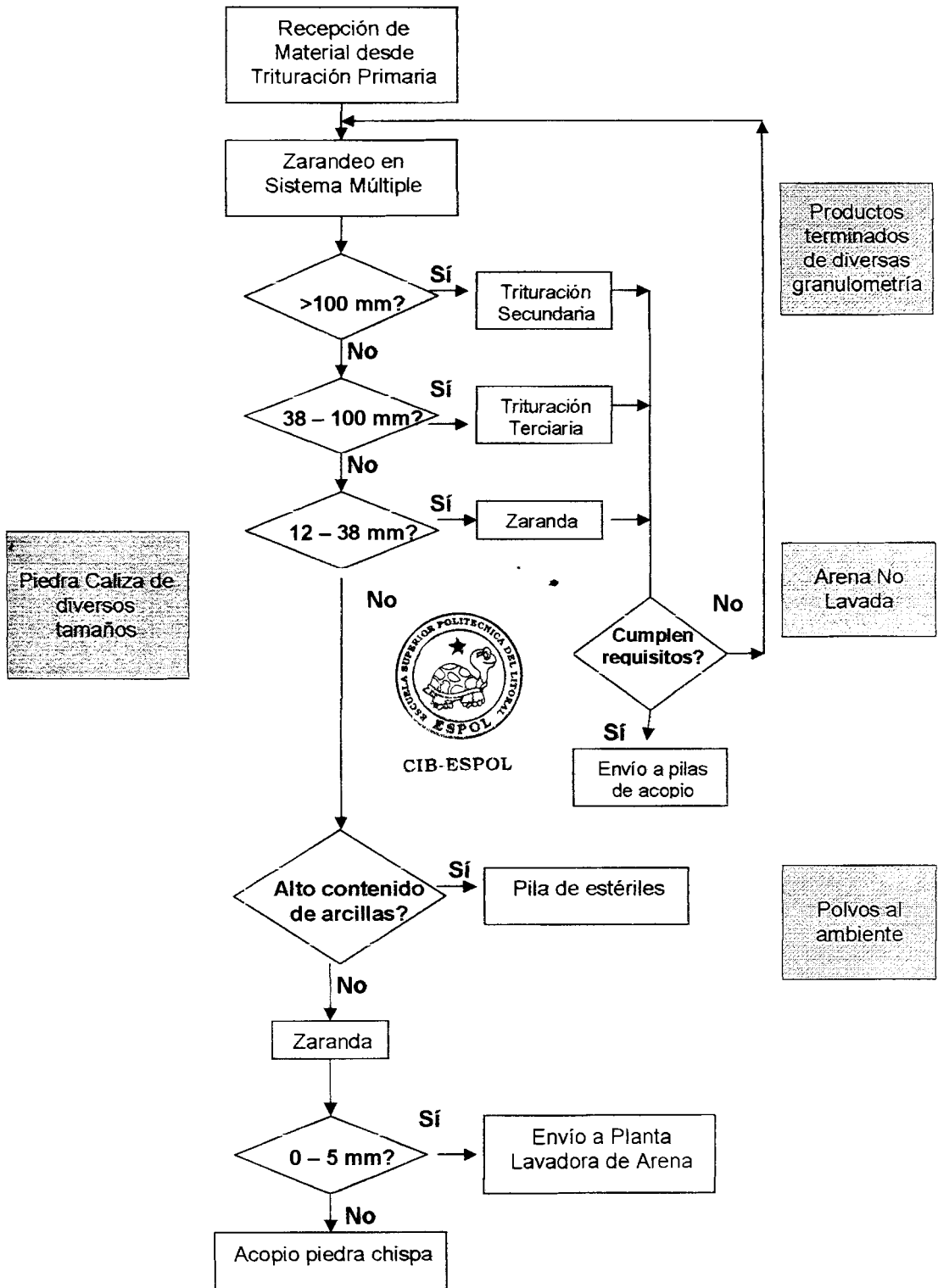




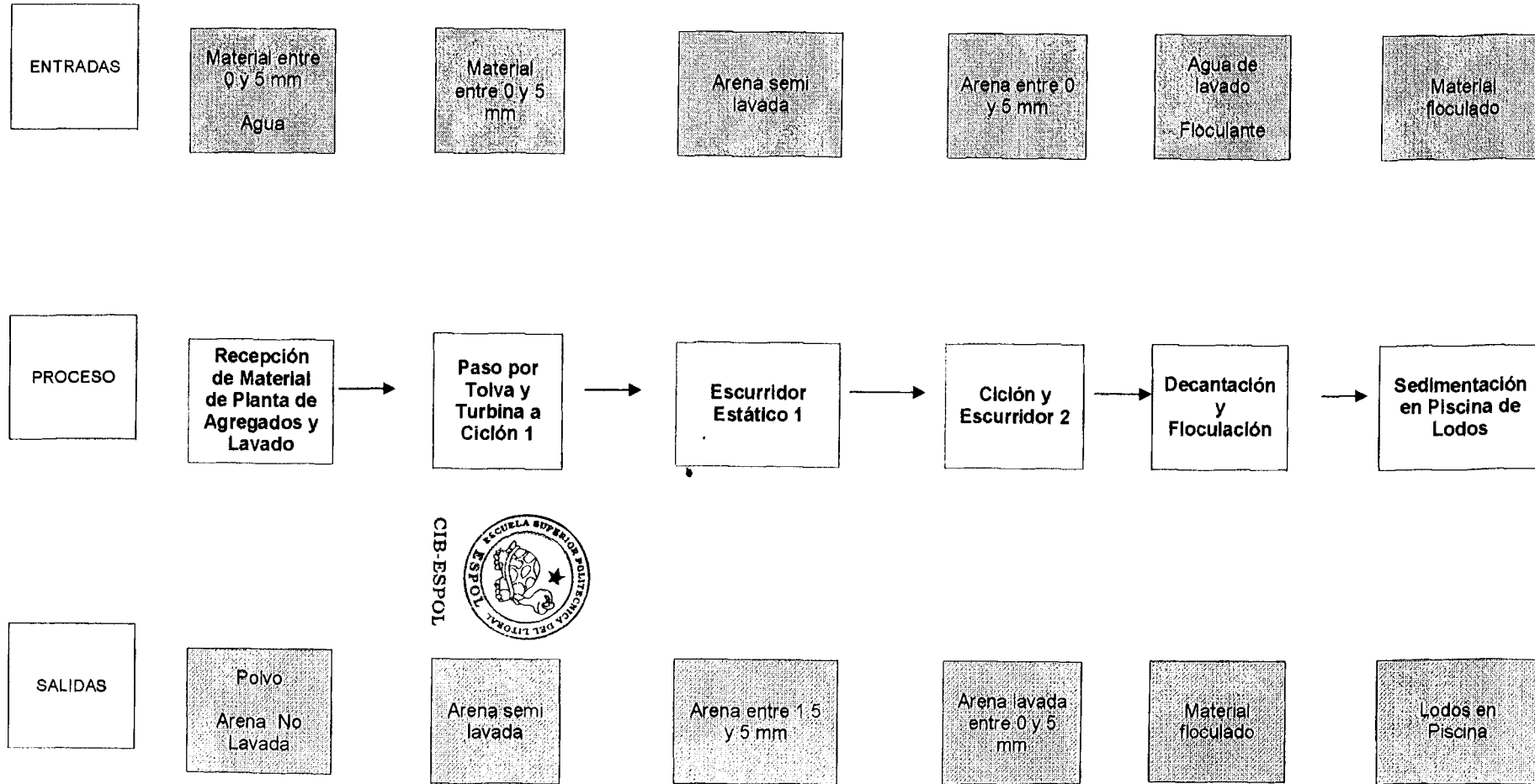
## APÉNDICE V

### Diagrama de Flujo de la Producción de Agregados

ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS
----------	---------	---------

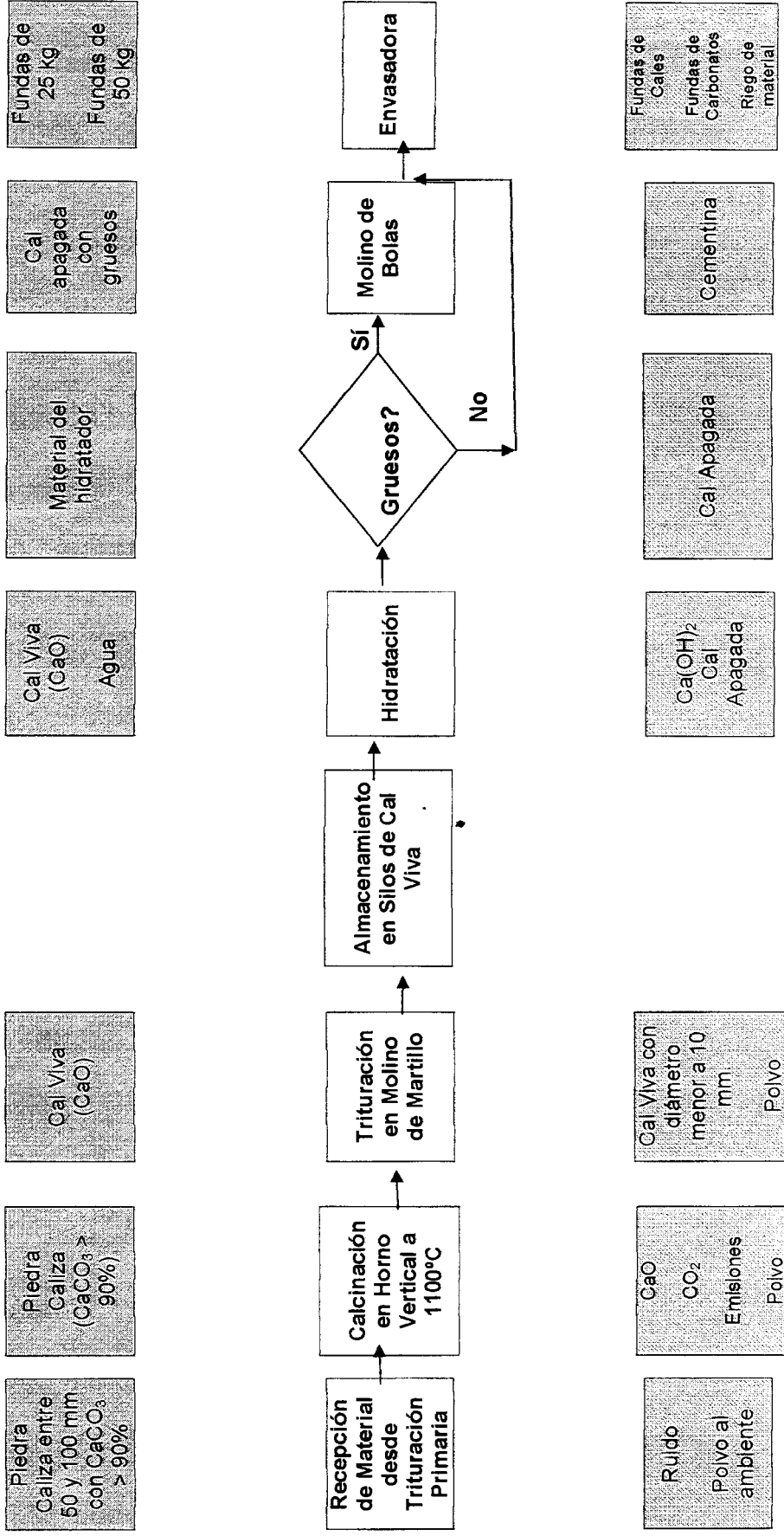


## APÉNDICE VI Diagrama de Flujo de la Lavadora de Arena



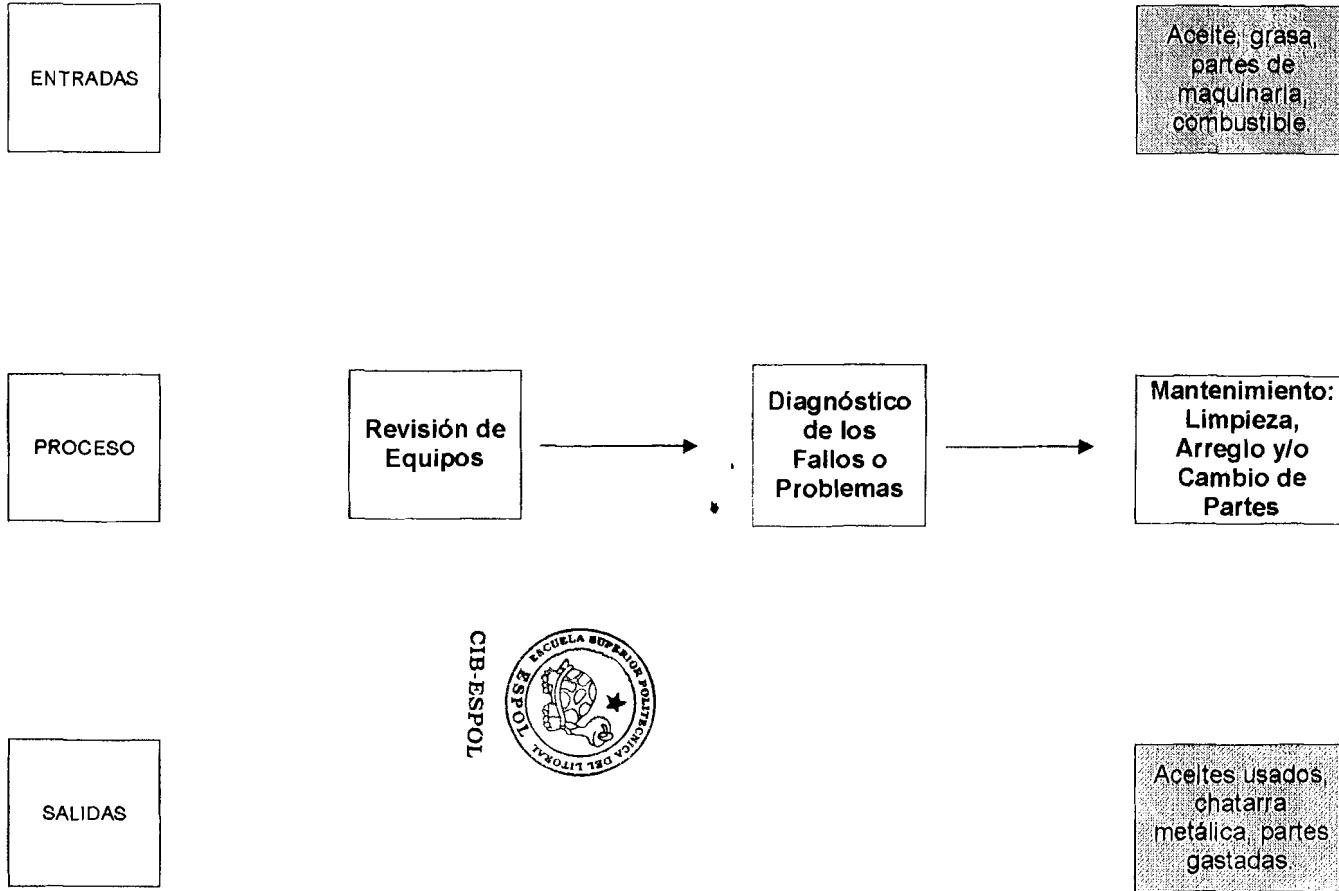
# APÉNDICE VII

## Diagrama de Flujo de la Planta de Cal



# APÉNDICE VIII

## Diagrama de Flujo del Proceso de Mantenimiento



**APÉNDICE IX**  
**Consumo de Materias Primas \***

<b>Materiales</b>	<b>Consumo (Por mes)</b>	<b>Consumo (Por año)</b>
Piedra caliza	39 737 Ton.	476 844 Ton.
Agua	4 996 m <sup>3</sup>	59 952 m <sup>3</sup>

• Valores correspondiente al 2004

**APÉNDICE X**  
**Consumo de Insumos y Materiales Auxiliares \***

<b>Materiales</b>	<b>Presentación</b>	<b>Consumo Unidades/año</b>
Fundas para Cales	25 Kg.	1 280 000
Fundas para Carbonatos	50 Kg.	40 000
Diesel (cargadoras)	Galones	19 653
Bunker (horno de cal)	Galones	821 250
Electricidad	Kwh.	3 194 351
Aceites Lubricantes	Galones	1 505
Grasa	Kg.	1 189
Explosivos	Kg.	59 685

• Valores correspondiente al 2004

**APÉNDICE XI**  
**Consumo y Fuentes de Abastecimiento de Agua\***

<b>Fuente de Abastecimiento</b>	<b>Consumo Anual (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Costo Anual** (\$)</b>	<b>Usos</b>	<b>Consumo por Actividad (m<sup>3</sup>)</b>
Tanqueros (ECAPAG)	2 920	5 840	Doméstico	2920
Laguna	73 000	-	Hidratador	10 950
			Lavadora de Arena	43 800
			Mojado de Vías	10 950
			Limpieza y Riego de Plantas	7 300

\* Valores correspondiente al 2003

\*\* Este valor se calculó en base a un valor de 2 \$/m<sup>3</sup>.



CIB-ESPOL

**APÉNDICE XII**  
**Consumo Estadístico de Energía Eléctrica\***

Mes	Kwh.
Enero	261 877
Febrero	280 146
Marzo	263 281
Abril	274 523
Mayo	256 271
Junio	268 820
Julio	267 511
Agosto	272 873
Septiembre	254 901
Octubre	273 153
Noviembre	252 066
Diciembre	268 929
<b>Total</b>	<b>3 194 351</b>

Consumo	Kwh.
Medio mensual	266 195,92
Mínimo mensual	252 066
Máximo mensual	280 146
Anual	3 194 351

Consumo	Kwh.	\$**
Medio mensual	266 195,92	20 220,65
Mínimo mensual	252 066	19 147,32
Máximo mensual	280 146	21 280,32
Anual	3 194 351	242 647,79

\* Valores correspondiente al 2004


\*\* Estos valores se calcularon en base a un valor promedio de 0.075 \$/Kwh.

**APÉNDICE XIII**  
**Legislación Ambiental Pertinente a Calizas Huayco S.A.**

Legislación	Aspecto ambiental	Artículo	Contenido
<i>Constitución Política de la República del Ecuador</i>	<b>De los Derechos, Garantías y Deberes</b>	23 (6)	El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La Ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente...
<i>Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)</i>	<b>Ámbito de Salud y Ambiente</b>	31 (a)	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.
<b>TULAS</b>	<b>Sustancias Peligrosas</b>	85	Aquellas actividades que almacenen, procesen o transporten sustancias peligrosas, para terceros deberán cumplir con el presente Libro VI y sus normas técnicas. El propietario de las sustancias peligrosas, no queda exento de la presente disposición, y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en este artículo.
<b>TULAS</b>	<b>Calidad del Agua y Descarga de Efluentes</b>	Anexo I 4.2.1.5	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.
		Anexo I 4.2.1.10	Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.





Legislación	Aspecto ambiental	Artículo	Contenido
<p style="text-align: center;"><b>TULAS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados</b></p>	<p style="text-align: center;">Anexo II 4.1.1.1</p>	<p>Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable. Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se permite la disposición de desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la entidad ambiental de control.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>TULAS</b></p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>CIB-ESPOL</b></p> </div> <p style="text-align: center;"><b>Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión</b></p>
<p style="text-align: center;">Anexo III 4.1.1.3</p>	<p>Para las fuentes fijas que se determinen como fuentes significativas, éstas deberán demostrar cumplimiento con los límites máximos permisibles de emisión al aire, definidos en esta norma técnica, en sus Tablas 1 y 2, según se corresponda. Para esto, la fuente deberá efectuar mediciones de la tasa actual de emisión de contaminantes. Si los resultados fuesen superiores a los valores máximos permisibles de emisión, la fuente fija deberá entonces establecer los métodos o los equipos de control necesarios para alcanzar cumplimiento con los valores máximos de emisión estipulados en esta norma.</p>		
<p style="text-align: center;">Anexo III 4.1.1.4</p>	<p>Serán designadas como fuentes fijas no significativas todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica (<i>heat input</i>) sea menor a tres millones de vatios (3 x 10<sup>6</sup> W), o, diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10 x 10<sup>6</sup> BTU/h). Estas fuentes fijas de combustión no estarán obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones actuales, y deberán proceder según se indica en el siguiente artículo.</p>		

<b>Legislación</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>
<b>TULAS</b>	<b>Calidad del Aire Ambiente</b>	Anexo IV 4.1.2.1	Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas para Partículas sedimentables, Material particulado menor a 10 micrones, Material particulado menor a 2,5 micrones, Dióxido de azufre, Monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos expresados como ozono, Óxidos de nitrógeno expresados como NO <sub>2</sub> .
<b>TULAS</b>	<b>Límites Permisibles de Niveles de Ruido</b>	Anexo V 4.1.1.1	Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores de 70 dB(A) entre las 06h00 y las 20h00, y de 65 dB(A) entre las 20h00 y las 06h00.
		Anexo V 4.1.1.8 (a)	Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.
<b>Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos</b>	<b>Del Transporte de Basuras</b>	59	A los vehículos destinados al transporte de tierra, escombros o cualquier otro material que pueda ser esparcido por el viento, deberá proveerse de los mecanismos apropiados como carpas o cubiertas de material resistente para garantizar el transporte seguro de dichos residuos sólidos e impedir que se derramen en la vía pública.
	<b>Del Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas</b>	86	Los responsables de la carga, transporte y descarga de cualquier tipo de mercancías o materiales, deberán recoger las basuras originadas por esas actividades.
<b>Ordenanza Municipal de Guayaquil (OMG)</b>	<b>Regulación de Explotación de Canteras</b>	3.2	La explotación de la cantera no deberá sobrepasar la curva de nivel establecida por el Instituto Geográfico Militar y correspondiente a la cota cien (+100) metros sobre el nivel del mar.
		6.8	Se requiere un plano topográfico con curvas de nivel cada cinco metros a escala conveniente que permite visualizarlas, de la situación final del terreno al terminar la explotación, debidamente firmado por el profesional respectivo.

Legislación	Aspecto ambiental	Artículo	Contenido
OMG	Regulación de Explotación de Canteras ...Continuación	14.2	Solo se podrán realizar voladuras en días laborales, de lunes a viernes con un plan de horarios.
		16.2	Las empresas no permitirán la salida de sus instalaciones de camiones que transporten material, sin haber sido previamente regados en el puente de riego y sin llevar la lona para cubrir el material puesto. De igual forma, las ruedas de los camiones serán lavadas con el fin de no llenar de polvo y tierra la travesía a su paso.
OMG	Generación de aceites usados	CUARTO	Las personas naturales o jurídicas que generen aceites usados y/o grasas lubricantes usadas deberán almacenarlos temporalmente en tanques metálicos de capacidad no menor a 55 galones, para que de allí sean retirados por las personas autorizadas por la Municipalidad, para su transporte al sitio de disposición final autorizado.
		DÉCIMO NOVENO	<p>Queda prohibido a todos los generadores de aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, así como a los consumidores en general, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verterlos en aguas de ríos, esteros o brazos de mar, incluyendo alcantarillado y suelos, comprendiéndose, además, a los materiales generados en el tratamiento;</li> <li>▪ Quemarlos en mezclas con diesel o bunker en fuentes fijas de combustión que no alcancen temperaturas de combustión para su adecuada destrucción, de conformidad con lo prescrito en la presente ordenanza</li> <li>▪ Mezclarlos con aceites térmicos y/o dieléctricos u otros identificados como residuos altamente tóxicos y peligrosos;</li> <li>▪ Comercializar clandestinamente los aceites lubricantes usados; y,</li> <li>▪ Cualquier otro uso que atente contra la salud de la población o de la calidad ambiental.</li> </ul>



CIB-ESPOL

## APÉNDICE XIV

### Descripción de la Escombrera de Calizas Huayco S.A.

#### Ubicación y Características de los Materiales:

La escombrera se ubica en el sector Oeste del área de explotación. En la escombrera se acumulan los siguientes materiales:

- Material rocoso con finos correspondientes a la parte superior del yacimiento, en donde la meteorización ha alterado la roca. Corresponde a una capa de hasta 2 metros de espesor de la cual se recupera más de un 50% para trituración por un proceso de segregación.
- Finos provenientes de la planta de trituración que corresponden a un 10 a 15% del material triturado promedio anual.
- Finos provenientes de la planta de lavado de arena, los cuales son transportados y depositados en la escombrera en áreas individualizadas y protegidas lateralmente dentro de la escombrera.
- Desechos orgánicos provenientes del comedor de la empresa en donde se preparan alimentos para cerca de 60 personas.

#### Características Técnicas de la Escombrera:

En su fase inicial se trata de una escombrera de volteo con una sola plataforma en donde los camiones descargan el material y este es empujado por un tractor hacia el frente de ésta. Este tipo de escombrera tiene la particularidad de permitir la segregación del material de tal manera que en la parte inferior de la misma se acumulan los materiales más gruesos, ayudando a la infiltración de aguas lluvia, al mejoramiento del drenaje y a la estabilidad de la escombrera.

Debido a la altura que presenta, esta evolucionará a una escombrera de 3 niveles de terrazas en las cuales se cumplan las siguientes características:

- Ancho de las bermas de 15 a 20 metros.
- Altura de las plataformas de 20 metros.
- Pendiente de los taludes de 30° a 35°.

Una vez terminadas las plataformas de cada nivel se procederá a su revegetación. El crecimiento de la escombrera debe ser hacia el este del área de explotación, para de esta forma cubrir el talud dejado por la explotación y así poder ser revegetado posteriormente. Adicionalmente se mantendrá la ubicación de los materiales granulares hacia el borde de la escombrera para mejorar su drenaje y su estabilidad.

Además de lo antes expuesto, se incluirán en el diseño de la escombrera las siguientes características:

- Ancho de las bermas de 15 a 20 metros.
- Altura de las plataformas de 20 metros.
- Pendiente de los taludes de 30° a 35°.
- Pendiente de las plataformas de 1 a 3 grados hacia el interior.
- Cunetas de drenaje de las bermas con inclinación hacia el este para dirigir drenaje hacia la laguna artificial y evitar la escorrentía hacia la laguna Vidal.
- Los canales laterales de drenaje final hacia la quebrada deben ser embocados para evitar la erosión en retroceso.



CIB-ESPOL

## **APÉNDICE XVI**

### **Cuadro de Mediciones de Ruido<sup>1</sup>**

A fin de conocer los valores de ruido en el sector se procedió a realizar mediciones de ruido tomando como referencia 3 puntos de muestreo. Estos puntos fueron escogidos por ser los cuales nos permitían determinar la afectación que tienen los empleados de la empresa y si se afecta los exteriores de la planta. Los puntos se describen a continuación:

- P1** – Lindero Sur, oficina de Mamut Andino, junto al medidor de polvo sedimentable (612.428 / 9'759.846)
- P2** – Lindero Sur, torre de telecomunicación (612.750 / 9'759.793)
- P3** – Parqueo externo (612.759 / 9'759.793)

Las mediciones de ruido ambiente se realizaron utilizando un sonómetro marca Quest, modelo 2100. Se calibró el sonómetro en respuesta lenta y en escala A, ubicando el micrófono a 1.5 m de altura del suelo, y con un ángulo de inclinación de 45 grados con el plano horizontal, evitando colocarlo a una distancia menor a 5 metros de posibles reflectores de sonido. La separación que tuvimos con el equipo al realizar las medidas fue de 0.5 metros.

Dado que se realizaron las mediciones de acuerdo a la Norma Ambiental Ecuatoriana, se utilizaron los límites para ambientes exteriores en la zona industrial para las concesiones. Para horarios de operación diurna (06h00 a 20h00) el límite permisible es de 70 dB(A), mientras que para la operación nocturna (20h00 a 06h00) el límite es de 65 dB(A). Se realizaron tres mediciones por punto durante el día (PD) y una medición durante la noche (PN) en un mismo día, el 3 de noviembre del 2005.



**CIB-ESPOL**

---

<sup>1</sup> Información proveniente de la Auditoría Ambiental 2004 realizada por el Ing. Víctor Hugo Narváez.

## APÉNDICE XV

### Sistema de Voladuras

Se utiliza un sistema no eléctrico con el uso de fulminantes Tecnel con retardos de 25 ms en series del 1 al 10, es decir de 25 a 250 ms, lo cual tiene un efecto positivo ya que se reducen las vibraciones y el ruido, esto debido al retardo de la explosión y su salida hueco a hueco lo que evita vibraciones excesivas.

Los reportes de perforación y voladuras revisados, señalan que el promedio de voladuras mensual es 4 y que el diseño de carga y voladura es como sigue:

#### Esquema de carga:

Carga de fondo	ANFO aluminizado (estación seca) Emulsión (estación lluviosa)
Carga de columna	ANFO normal (estación seca) Emulsión (estación lluviosa)
Iniciador:	Boosters de 1 lb y booster de 1/3 de lb.
Micro retardos	Fulminantes no eléctricos (tecneles serie del 1 al 10; 25 milisegundos, de diferencia entre ellos)
Conexión en superficie (cordón detonante)	Cordón detonante de 5 gr. (amarre troncal con
Encendido de voladura	Mecha lenta y fulminante común

#### Datos técnicos:

Altura de los bancos	12 – 16 m.
Distancia entre huecos	4.5 m.
Distancia entre filas	4 m.
Resistencia por el piso	3.5 m.
Diámetro de perforación	4 pulg.
Inclinación de barrenos	10°
Número de huecos/filas	12 (mínimo)
Sobre perforación	1 m.
Profundidad efectiva	13 – 17 m.



CIB-ESPOL

#### Diseño de carga de voladura:

Longitud de carga de fondo	5 m.
Peso de la carga de fondo	30 Kg.
Longitud de carga de columna	9 m.
Peso de la carga de columna	54 Kg.
Longitud de taco	3 m. (arcilla y detritos de perforación)
Peso de carga total	84 Kg.
Volumen volado/hueco	280 m <sup>3</sup>
Consumo específico	0.30 Kg. /m <sup>3</sup>
Perforación específica	41 Ton. /m.

<b>Punto</b>	<b>Hora</b>	<b>Promedio NPSeq dB(A)</b>
P1D - 1	09h00	57.3
P1D - 2	10h30	56.9
P1D - 3	12h00	51.7
P1N - 1	20h30	48.1
P2D - 1	09h30	55.4
P2D - 2	11h00	58.4
P2D - 3	12h30	4.7
P2N - 1	21h00	45.3
P3D - 1	10h00	60.7
P3D - 2	11h30	57.1
P3D - 3	13h00	61.2



CIB-ESPOL



**APÉNDICE XVII**  
**Cuadro de Asentamiento de Polvos 2004<sup>2</sup>**

La Norma Ambiental Ecuatoriana de CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, en su literal 4.1.2.1 establece que la máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1 mg/cm<sup>2</sup> x 30 d). La recolección de estas muestras se dio en 5 puntos de muestreo con 5 colectores de polvo sedimentable construidos bajo la norma ASTM D1739-89. Los colectores tienen un área de 176.72 cm<sup>2</sup>.

**Peso de Muestra (gr)**

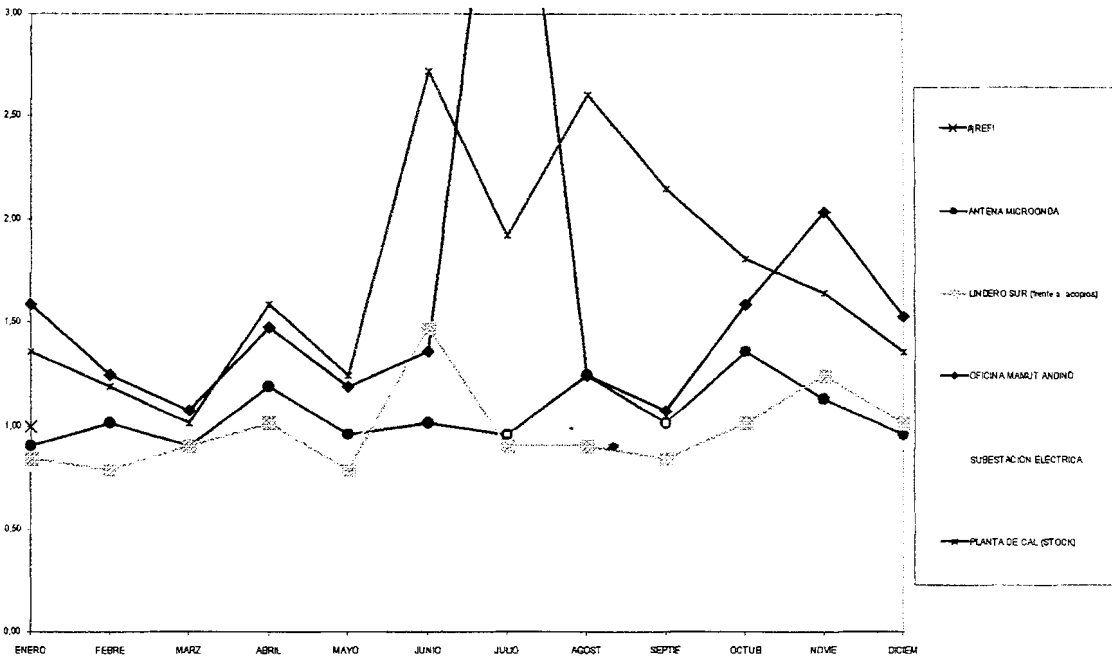
Lugar	Período												PROM. ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
Antena Microonda	0,16	0,18	0,16	0,21	0,17	0,18	0,17	0,22	0,18	0,24	0,20	0,17	0,1867
Lindero Sur (frente acopio)	0,15	0,14	0,16	0,18	0,14	0,26	0,16	0,16	0,15	0,18	0,22	0,18	0,1733
Oficina Mamut Andino	0,28	0,22	0,19	0,26	0,21	0,24	0,79	0,22	0,19	0,28	0,36	0,27	0,2925
Subestación Eléctrica	0,14	0,16	0,14	0,17	0,16	0,22	0,17	0,20	0,18	0,23	0,19	0,16	0,1767
Planta de Cal (Stock)	0,24	0,21	0,18	0,28	0,22	0,48	0,34	0,46	0,38	0,32	0,29	0,24	0,3033
Promedio Mensual	0,19	0,18	0,17	0,22	0,18	0,28	0,33	0,25	0,22	0,25	0,25	0,20	0,23

**Asentamiento (mg/cm<sup>2</sup>)**

Lugar	Período												PROM. ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
Antena Microonda	0,9054	1,0186	0,9054	1,1883	0,9620	1,0185	0,9619	1,2449	1,0185	1,3581	1,1317	0,9619	1,0563
Lindero Sur (frente acopio)	0,8488	0,7922	0,9054	1,0186	0,7922	1,4712	0,9053	0,9053	0,8488	1,0186	1,2449	1,0185	0,9808
Oficina Mamut Andino	1,5844	1,2449	1,0751	1,4713	1,1883	1,3580	4,4703	1,2449	1,0751	1,5844	2,0371	1,5278	1,6551
Subestación Eléctrica	0,7922	0,9054	0,7922	0,9620	0,9054	1,2449	0,9619	1,1317	1,0185	1,3015	1,0751	0,9054	0,9997
Planta de Cal (Stock)	1,3581	1,1883	1,0186	1,5844	1,2449	2,7161	1,9239	2,6029	2,1502	1,8108	1,6410	1,3580	1,7164
Promedio Mensual	1,10	1,03	0,94	1,24	1,02	1,56	1,84	1,43	1,22	1,41	1,43	1,15	1,28

<sup>2</sup> Información obtenida de la Auditoría Ambiental 2004 realizada por el Ing. Víctor Hugo Narváez.

AGREGADOS ROCAFUERTE S.A.  
ASENTAMIENTO DE POLVO EN PLANTA HUAYCO



CIB-ESPOL

**APÉNDICE XVIII**  
**Cuadro de Desalojo de Lodos 2005**

Mes	Equipo			Total General (Viajes)	Total General (Ton.)
	M-185	M-195	M-199		
Enero	122	3		125	3 500
Febrero	123	1		124	3 472
Marzo	143	2		145	4 060
Abril	77			77	2 156
Mayo	94			94	2 632
Junio	91			91	2 548
Julio	94			94	2 632
Agosto	106			106	2 968
Septiembre	215		7	222	6 216
Octubre			173	173	4 844
Noviembre			143	143	4 004
Diciembre			170	170	4 760
<b>Total General</b>	<b>1065</b>	<b>6</b>	<b>493</b>	<b>1564</b>	<b>43 792</b>

## APÉNDICE IXX

### Gasto de Combustible en el Horno de Cal

Combustible utilizado: Fuel Oil Liviano Tipo 4A

$\rho = 960 \text{ Kg/m}^3$

%C= 86

%H= 11.5

%N = 1

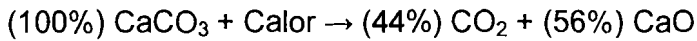
%S = 1.5

% Exceso de Aire = 25

Poder Calorífico = 42 980 KJ/Kg

De acuerdo a los datos obtenidos en la empresa, el horno que se utiliza tiene una capacidad de 80 Toneladas por Día (TPD) y utiliza un flujo de combustible de 108.5 gal/hr. Adicionalmente, pudimos conocer que la chimenea del horno tiene una salida de gases de 280°C y que la temperatura máxima que puede darse en el ventilador es de 370°C.

Debido a la relación estequiométrica que gobierna la reacción del Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) con el calor, sabemos que del 100% del carbonato que se introduce tan solo un 56% se convierte en Óxido de Calcio ( $\text{CaO}$ ) mientras que el restante 44% se convierte en Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ).



A esto podemos sumarle el hecho de que la combustión no es perfecta por lo cual se producen "crudos" (piedra no quemada) que alcanzan un 27% de la producción. Para efecto de cálculos podemos tomar solo la mitad de este valor, es decir un 13.5%, dado que aproximadamente la mitad de estos crudos son reutilizados para la producción de cementina.



CIB-ESPOL

**APÉNDICE XX**  
**Estadísticas de Árboles Plantados**

<b>Lugar: Arriba del tanque de agua (nivel 130)- lindero nor-oeste</b>		
Nombre	Cantidad	Altura Promedio
Saman	42	6
Saman	5	0.8
Mango	2	1
Mango	23	0.7
Jaboncillo	2	2.3
Laurel	1	2.5
Teca	13	3
Caimito	9	3
Caimito	30	1
Guabo	20	3
Fernán Sánchez	32	4.4
Marañón	5	1
Ceibo	3	3.8
Ceibo	13	2.8
Cedro	4	4
Guanábano	3	1.7
Pechiche	7	1.5
Guayaba	5	2
Guabo	17	3
Guabo	2	1.9
Cedro	8	1
Cascol	9	3.5
Cascol	3	0.3
Nispero	7	0.5
Beldaco	1	5
Beldaco	3	2
Beldaco	22	0.5
<b>Total</b>	<b>295</b>	

<b>Lugar: Parte de atrás del ex botadero de basura</b>		
Nombre	Cantidad	Altura Promedio
Ficus	42	6
Ficus	8	1
Ceibo	2	3
Saman	14	4
Saman	15	0.7
Pechiche	16	2
Mango	10	0.8
Mango	6	0.5
Jigua	2	2
Fernan Sanchez	1	5.5
Fernan Sanchez	8	0.7
Cedro	2	4
Cedro	3	1.5
<b>Total</b>	<b>129</b>	

<b>Lugar: Detrás del taller y Chatarra</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Fernan Sánchez	18	4.5
Guabo	6	3
Saman	13	6
Saman	29	5
Nin	9	8
Nin	14	4
Ficus	22	3
Mandarina	9	3
Fernan Sanchez	1	6
Ficus	10	2.6
Ficus	19	7.5
Beldaco	1	2
Pechiche	2	2
Guanabana	1	0.8
Mango	1	0.4
<b>Total</b>	<b>155</b>	

<b>Lugar: Cantera Central</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Saman	41	4
Pechiche	20	1.6
Ceibo	34	3
Guabo	12	1.8
Fernan Sanchez	8	2.5
Fernan Sanchez	27	1.4
Caimito	1	0.8
Marañon	3	0.8
Cascol	4	0.4
Nispero	3	1
<b>Total</b>	<b>153</b>	

<b>Lugar: Entrada Principal y parte de atrás de sub estación Eléctrica</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Ficus	45	7
Ficus	12	2
Ficus	11	2.5
Fernan Sanchez	8	6
Acacia LILA	14	4.5
Acacia LILA	8	0.5
Ceibo	4	3
Nin	28	5
<b>Total</b>	<b>130</b>	

<b>Lugar: Alrededor de la Primaria</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Nin	5	5
Saman	1	5
Caucho	1	6
Mirto	4	0.7
<b>Total</b>	<b>11</b>	



CIB-ESPOL

<b>Lugar: Alrededor de la Secundaria</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Ficus	18	7
Ficus	9	4
Ficus	1	2
Saman	1	4
<b>Total</b>	<b>29</b>	

<b>Lugar: Parte de atrás de las oficinas y parqueaderos</b>		
<b>Nombres</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Ficus	25	7.5
Ceibo	6	5
Ceibo	2	3
Fernan Sanchez	9	1.2
Fernan Sanchez	2	4
Fernan Sanchez	2	5
Nin	5	5.6
Mango	17	4
Madera Negra	3	2
Cascol	1	0.4
Guabo	10	6
Guabo	9	3
Guayacan	4	2
Zapote	2	2.5
Saman	5	0.6
Pechiche	4	2
Ficus	5	2.5
Nispero	6	1
Cedro	1	6
Pera de agua	11	1
Algarrobos	8	0.25
<b>Total</b>	<b>137</b>	

<b>Lugar: Linderos Sur Y Este</b>		
<b>Nombres:</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Altura Promedio</b>
Saman	21	6
Saman	30	3
Saman	30	0.8
Pechiche	9	1.3
Fernan Sanchez	8	0.3
Mango	2	0.6
Laurel	3	4
Guanabano	3	0.8
Guabo	2	1
Cascol	6	0.4
Madera Negra	2	0.4
Guasmo	2	0.6
Ciruelo	11	2
Guayaba	5	0.5
Ficus	5	3
<b>Total</b>	<b>139</b>	

## **APÉNDICE XXI**

### **Programa de Gestión Ambiental**

A continuación se destacan las acciones a tomarse para el control de los aspectos ambientales de Calizas Huayta S.A.

No se ha incluido el estudio de los tiempos y recursos a aplicarse para cada aspecto puesto que la disponibilidad de éstos debe consultarse en primera instancia con la Gerencia de Operaciones y la Jefatura Administrativa-Financiera.

#### **Consumo de Explosivos:**

- Obtener toda la documentación pertinente a su transporte, manejo y almacenamiento.
- Capacitar al personal en cuanto al seguimiento de las indicaciones de los fabricantes.
- Estudiar los tipos de voladura que pueden realizarse para evitar su afectación al medio ambiente.

#### **Generación de Ruido:**

- Analizar los procesos, actividades, equipos y condiciones de operación involucrados en la generación de ruido.
- Analizar el uso de aisladores de vibración para evitar el ruido.
- Analizar la exposición de los operarios a los niveles de ruido más frecuentes.
- Llevar un control médico de los operarios de la planta.

#### **Generación de Material Particulado:**

- Analizar los puntos de mayor generación de material.
- Analizar el funcionamiento de los colectores de polvo y filtros.
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y equipos de la operación.

#### **Consumo de Energía Eléctrica:**

- Revisar la configuración del sistema eléctrico de la planta.
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los motores eléctricos y máquinas y equipos de la planta.
- Estudio de afectación del arranque de los motores de diversas capacidades en el consumo de energía eléctrica.
- Analizar el factor de potencia.

#### **Consumo de Combustibles:**

- Obtener toda la documentación pertinente a su transporte, manejo y almacenamiento.
- Analizar la posibilidad de mejorar su efectividad en los procesos.
- Realizar el mantenimiento respectivo a sus tanques de almacenamiento y cubetos de protección.



### **Generación de Aceites Lubricantes Quemados:**

- Obtener toda la documentación pertinente a su transporte, manejo y almacenamiento.
- Capacitar al personal en cuanto al seguimiento de las indicaciones de los fabricantes.
- Disponer de los aceites quemados en tanques provisionales de almacenamiento con su respectivo registro de control.
- Coordinar su disposición final, por destrucción térmica, con la organización Pro Ambiente.

### **Temperatura Ambiental:**

- Analizar el sistema de ventilación de la planta, especialmente de las inmediaciones del horno vertical de la planta de cal.
- Controlar el tiempo de exposición de los operarios a las altas temperaturas.
- Llevar un control médico de los operarios de la planta.

### **Generación de Efluentes y Lodos:**

- Realizar un seguimiento a la generación de efluentes y lodos para asegurar la no existencia de fugas.
- Analizar la capacidad de la laguna de sedimentación y los métodos óptimos para la disposición de los lodos en ésta.

### **Reforestación de Áreas Perjudicadas:**

- Realizar un análisis del programa de reforestación hasta la actualidad.
- Llevar un control de las especies plantadas en la zona.

### **Generación de Materiales Sólidos No Peligrosos de Desechos:**

- Realizar un programa formal de venta de chatarra para la planta.
- Realizar un programa formal de reciclaje y reutilización de recursos entre el personal de la planta.
- Realizar publicaciones sobre las ventajas del reciclaje antes el personal.

### **Generación de Emisiones al Aire:**

- Realizar la medición periódica de las emisiones del horno vertical de la planta de cal.
- Analizar posibles medidas para aminorar las emisiones al aire.
- Estudiar la posible afectación de las emisiones para el personal de la empresa.



*CIB-ESPOL*

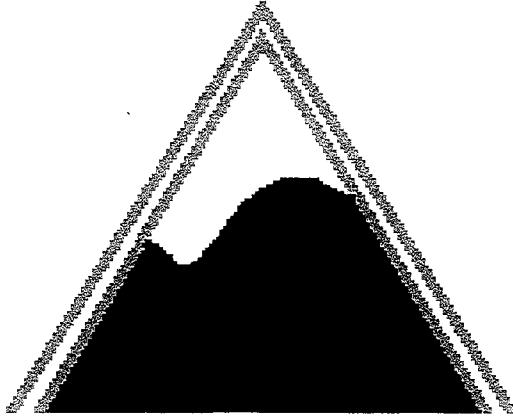
## BIBLIOGRAFÍA

1. Canter Larry W., Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, McGraw Hill, Madrid, 1998
2. Conesa Fdez.-Vítora Vicente, Auditorias Ambientales – Guía Metodológica. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1997
3. De Nevers Noel, Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire, McGraw Hill, México, 1997
4. Freeman M. Harry, Manual de Prevención de la Contaminación Industrial, McGraw Hill, México, 1998
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 Régimen Municipal. Registro Oficial No. 331 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1971
10. Ley de Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado como edición especial No. 2. Marzo 31 de 2003
11. Norma Internacional ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con Orientación para su uso

12. Ordenanza que Regula la Explotación de Canteras en el Cantón Guayaquil. Ordenanza de la M.I. Municipalidad de Guayaquil. Registro Oficial No. 455, 2001.
13. 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
14. Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador. Registro Oficial No. 151 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1997
15. Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. Registro Oficial No. 766 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1995
16. Reglamento de Seguridad Minera. Registro Oficial No. 999 – Órgano del Gobierno del Ecuador, 1996



**CIB-ESPOL**




**CALIZAS HUAYCO S.A.**

# **MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**Basado en la Norma ISO 14001:2004**



**CIB-ESPOL**

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>			
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	I

## ÍNDICE

1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL... 1	1
1.1.	Información General de la Empresa.....	1
1.2.	Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la Empresa.....	2
1.3.	Términos y Definiciones del SGA.....	4
1.4.	Distribución del Manual.....	6
1.5.	Revisión del Manual.....	6
2.	POLÍTICA AMBIENTAL DE CALIZAS HUAYCO S.A. ....	7
2.1	Implicaciones de la Política Ambiental.....	7
2.2	Publicación de la Política Ambiental.....	8
3.	PLANIFICACIÓN DEL SGA.....	10
3.1	Requisitos Legales.....	10
3.2	Aspectos e Impactos Ambientales.....	11
3.3	Objetivos y Metas Ambientales.....	15
3.4	Programa de Gestión Ambiental.....	21
4.	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL SGA.....	22
4.1	Estructura y Responsabilidad.....	22
4.2	Capacitación del Personal.....	25
4.3	Comunicación en el SGA.....	30
4.4	Documentación del SGA.....	32
4.5	Control de la Documentación.....	34
4.6	Control Operacional.....	36
4.7	Planificación de Emergencia y Capacidad de Respuesta.....	40

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.


Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

II


## ÍNDICE (Continuación)

5. COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	41
5.1 Seguimiento y medición.....	41
5.2 No Conformidad y Acción Preventiva.....	43
5.3 Registros.....	44
5.4 Auditoria del SGA.....	45
6. REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN.....	46
7. FORMATOS DEL SGA.....	50

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>			
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	II

## ÍNDICE (Continuación)

5.	COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	41
5.1	Seguimiento y medición.....	41
5.2	No Conformidad y Acción Preventiva.....	43
5.3	Registros.....	44
5.4	Auditoria del SGA.....	45
6.	REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN.....	46
7.	FORMATOS DEL SGA.....	50

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	1

## INFORMACIÓN GENERAL DEL MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 1.1 Información General de la Empresa.

La empresa Calizas Huayco S.A. fue constituida legalmente en julio del 2004. Sus instalaciones se encuentran en el Km. 12½ de la vía a la Costa, siendo su Gerente General el Ing. Galo Betancourt Sánchez.

La empresa realiza procesos de explotación de la cantera, trituración de piedra caliza para obtener materia prima para otros procesos como: producción de agregados, producción de arena lavada, producción de cales y carbonatos.

La empresa cuenta con un personal de 65 personas, las cuales laboran en las diversas áreas. Adicionalmente, 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, la empresa 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.



CIB-ESPOL



**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

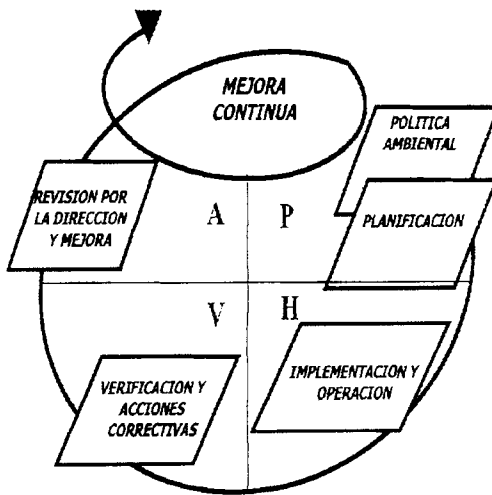
Revisado por:  
Coordinación CDA

2


## 1.2 Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la Empresa.

La Norma ISO 14001, en Sección 3.8, establece la definición para un SGA como la ***“parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales, incluyendo la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.***

De acuerdo a la ISO, un Sistema de Gestión Ambiental puede mostrarse mediante un esquema cuya intención es enfocar los esfuerzos hacia el mejoramiento continuo de las acciones y resultados de la organización que adopte el sistema, mediante un proceso cíclico de planificación, implementación, comprobación y revisión. Dicho esquema se muestra a continuación:



La intención del SGA es enfocar los esfuerzos hacia el mejoramiento continuo de las acciones y resultados de la organización que lo adopte.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	3


La consecución de ventajas de un SGA requiere del cumplimiento de ciertos aspectos importantes:

- Cumplir con los requisitos legales aplicables a las actividades de la organización.
- Establecer una política ambiental.
- Identificar los aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos o servicios que la organización haya tenido, tenga o pretenda tener.
- Identificar la normativa y requisitos legales pertinentes.
- Identificar las propiedades y establecer los objetivos ambientales pertinentes.
- Facilitar la planificación, el control, la supervisión, las acciones correctivas, las auditorías y las revisiones que garanticen el cumplimiento de la política ambiental de la organización y la implementación del SGA.
- Tener la capacidad de adaptarse a posibles modificaciones.

El compromiso de la dirección de una empresa así como el establecimiento de una política ambiental sería por parte de la misma consisten en la base para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental coherente y responsable.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	4

### 1.3 Términos y Definiciones del SGA.

**Auditor:** Persona con competencia para llevar a cabo una auditoria.

**Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

**Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.

**Documento:** Información y su medio de soporte.

**Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.


**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Sistema de gestión ambiental (SGA):** Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

**Objetivo ambiental:** Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.

**Política ambiental:** Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	5

**Meta ambiental:** Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

**Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.

**Auditoría interna:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

**No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.


**Prevención de la contaminación:** Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

**Procedimiento:** Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>			
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	6

#### 1.4 Distribución del Manual.

El presente manual deberá ser distribuido a:

- Gerencia General;
- Gerencia de Operaciones;
- Jefatura Administrativa – Financiera; y
- Jefe de Planta de Cal;
- Jefe de Planta de Agregados.


#### 1.5 Revisión del Manual.

La revisión del presente manual será un compromiso de toda la organización. La responsabilidad final será del Comité Directivo Ambiental (CDA), el mismo que reportará sus actividades a la Gerencia General.

El CDA está compuesto por:

- el Gerente de Operaciones (quien lo preside);
- el Jefe Administrativo – Financiero;
- el Jefe de la Planta de Agregados;
- el Jefe de la Planta de Cal; y
- el Laboratorista.

Los Jefes de Planta deberán liderar la revisión y actualización del manual para que el Gerente de Operaciones brinde su aprobación final y lo comunique a la Gerencia General. El Laboratorista será el encargado del archivo de la documentación.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	7


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

### **2.1 Implicaciones de la Política Ambiental.**

La Norma ISO 14001, en su Sección 3.11 establece que la política ambiental consiste en una declaración formal de las "intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección". Este documento impulsa la implementación y la mejora del SGA, mostrando el nivel de compromiso de la dirección con el mejoramiento continuo y constituyéndose en su base.

La política debe ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de las actividades, productos y servicios de la empresa. Deberá incluir un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación, siendo importante que pueda estar a disposición de los agentes tanto internos como externos de la organización.

La revisión de la política ambiental debe darse cada vez que se considere necesario, cuando su contenido haya dejado de representar la realidad que enfrenta la organización y su nivel de compromiso para con el SGA. Podrá actualizarse cuando cambien: la estructura de la organización, las operaciones o procesos industriales, y los productos y servicios que brinde.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	8

## 2.2 Publicación de la Política Ambiental.


Es necesario que la política ambiental se comuniqué a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ésta, incluyendo contratistas que trabajen en las instalaciones de la organización. Esto contribuirá con la implicación de todos los involucrados en la organización.

El éxito de la implementación de un SGA recae en gran medida del grado de interés que se mantenga en todos los niveles de la misma. La alta dirección debe involucrarse desde sus tempranas etapas de creación, y así mismo, los trabajadores y personas relacionadas a la organización deben comprometerse con el cumplimiento de ciertos procedimientos e instructivos para preservar el normal funcionamiento del SGA.

A continuación se plantea una propuesta de política ambiental que la empresa podría adoptar.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	10

## PLANIFICACIÓN DEL SGA



CIB-ESPOL

### 3.1 Requisitos Legales.


La empresa deberá identificar los requisitos legales pertinentes a su operación. La responsabilidad de este requisito es del CDA, el cual deberá analizarlos siempre que se cumpla una de las siguientes circunstancias:

- al iniciarse por primera ocasión alguna actividad en la organización.
- al incorporarse un nuevo departamento en la organización.
- al diseñarse un nuevo proceso industrial, producto o subproducto de éste.
- al modificarse un proceso, producto o subproducto de éste, ya existente.

Se determinaron preliminarmente los siguientes cuerpos de legislación:

- Constitución Política de la República del Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental.
- Ley de Minería.
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador.
- Reglamento de Seguridad Minera.
- Ley de Prevención y control de la Contaminación Ambiental.
- Ley de Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.
- Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.
- Ley de Régimen Municipal.



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	11

### 3.2 Aspectos e Impactos Ambientales.

Un aspecto ambiental, de acuerdo a la norma en su Sección 3.6, es el **“elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente”**. Por su parte, la sección 3.7 establece que un impacto ambiental consiste en **“cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización”**. La relación entre los aspectos y los impactos ambientales es similar a una de causa-efecto, en donde los primeros son causas y los segundos sus correspondientes efectos.

Los aspectos ambientales involucrados en la operación de Calizas Huayco S.A. deberán determinarse y revisarse con una periodicidad de 2 años. La revisión de sus aspectos e impactos ambientales, aún cuando no se haya cumplido el periodo establecido anteriormente, deberá darse en caso de que:

- vayan a actualizarse sus objetivos y metas ambientales;
- se desarrollen nuevos procesos, productos o subproductos de éstos;
- se modifiquen procesos, productos o subproductos ya existentes.

Los distintos departamentos, con sus encargados encabezando las actividades, deberán realizar una observación detallada de los procesos y subprocesos. Se pueden utilizar listas de chequeo que nos ayuden a identificar los potenciales problemas ambientales. Una de estas listas se muestra a continuación.

# CALIZAS HUAYCO S.A. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.


Revisado por:  
Coordinación CDA

12

Código	Aspecto Ambiental	Código	Impacto Ambiental
<b>AIRE</b>			
A	Emisiones de gases de combustión.	a	Contaminación de aire / Efecto invernadero.
B	Emisiones de gas amoníaco.	b	Contaminación del aire.
C	Emisión de malos olores.	c	Enfermedades.
D	Emisiones de GLP.	d	Incendio - Pérdidas materiales.
E	Emisión de vapor de agua.	e	Generación de humedad.
F	Emisión de aire a presión.	f	Generación de ruido.
G	Emisión de vapores orgánicos.	g	Contaminación al aire.
H	Emisión de vapores inorgánicos.	h	Contaminación al aire.
I	Emisión de freones.	i	Disminución de capa de ozono.
J	Emisión de monóxido de carbono.	j	Efecto invernadero
K	Emisión de gases de soldadura.	k	Contaminación aire / Efecto invernadero.
L	Emisión de gases de hidrocarburos.	l	Contaminación al aire / Incendio.
M	Emisión de material particulado al aire. (tierra filtrante)	m	Contaminación al aire.
N	Emisión de Hidrógeno.	n	Incrementa el % de contenido al medio ambiente.
O	Emisión de Nitrógeno.	o	Incrementa el % de contenido al medio ambiente.
<b>AGUA</b>			
A	Derrames de aceites.	a	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
B	Derrames de combustibles.	b	Dstrucción de flora y fauna.
C	Derrames de químicos.	c	Contaminación del agua y destrucción de flora y fauna.
D	Vertidos de aguas residuales.	d	Contaminación del agua.
E	Vertidos de aguas lluvias.	e	Contaminación del agua.
F	Vertidos de aguas domesticas.	f	Bioacumulación.
G	Vertidos de lodos.	g	Contaminación del agua.
H	Generación de residuos lubricantes.	h	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
I	Vertidos de aguas de limpieza.	i	Contaminación del agua.
J	Vertidos de químicos (tintas, solventes, corrosivos, etc.)	j	Dstrucción de flora y fauna / Eutroficación.
K	Vertidos de aguas con aceite.	k	Contaminación del agua.
<b>SUELO</b>			
A	Generación de residuos sólidos reciclables (metal, fundas plásticas, cartón, tarrinas, envases plásticos, etc.)	A	Contaminación de tierra.
B	Generación de residuos sólidos no reciclables (repuestos, vidrio, papel sucio, waípe, cartón sucio, aserrín, metales etc.)	B	Contaminación de tierra.
C	Desechos de tierras filtrantes.	C	Contaminación de tierra.
D	Generación de residuos orgánicos.	D	Contaminación de tierra.
E	Generación de residuos sólidos. (toners vacíos)	E	Contaminación de tierra.
F	Generación de papel.	F	Contaminación de tierra.
G	Generación de lodos.	G	Contaminación de tierra.
H	Generación de lodos de limpieza de tanques.	H	Contaminación de tierra.
I	Generación de residuos peligrosos (hospitalarios, bidones de ácido sulfúrico, baterías, fluorescentes, aceite lubricantes usados, etc.)	I	Contaminación de tierra / Enfermedades.
<b>RECURSOS</b>			
A	Uso de energía eléctrica.	A	Agotamiento de recursos hidroeléctrico.
B	Uso de agua potable y no potable.	B	Agotamiento de recurso agua.
C	Uso de combustibles.	C	Agotamiento de recurso natural.
D	Uso de químicos.	D	Agotamiento de recurso natural.
E	Uso de tierras filtrantes.	E	Agotamiento de recurso natural.
F	Generación de ruido.	F	Contaminación del ambiente.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	13


Se analizan las actividades de la planta Huayco, partiendo de los diagramas de flujo de los distintos procesos, en las secciones de:

- Explotación Minera;
- Trituración Primaria;
- Producción de Agregados;
- Lavadora de Arena;
- Planta de Cal; y
- Proceso de Mantenimiento.

Los resultados deben evaluarse en cuanto a su importancia para la afectación del medio ambiente, mediante una matriz de acuerdo a:

1. **Escala del aspecto:** determina la relación existente entre la cantidad del aspecto ambiental medido en comparación con el mayor aspecto ambiental generado en un proceso dado.
2. **Severidad del aspecto:** determina la capacidad de expansión de la contaminación que produce un aspecto ambiental.
3. **Probabilidad de ocurrencia del aspecto:** determina la frecuencia de ocurrencia del aspecto ambiental siendo la calificación.
4. **Requerimiento legal:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que sean regulados en cuanto a su cuantificación o manejo.
5. **Requerimiento de partes interesadas:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que sean de importancia para los agentes internos o externos a la organización que estén ligados a ésta.
6. **Estrategia del negocio:** determina la necesidad de controlar aspectos ambientales que puedan ser utilizados por la empresa para elevar su nivel competitivo.




<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	14

*Matriz de Evaluación de los Aspectos Ambientales de Calizas Huayco S.A.*

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

Los aspectos ambientales escogidos para Calizas Huayco S.A. son:

- Consumo de Explosivos.
- Generación de Ruido.
- Generación de Material Particulado.
- Utilización de Energía Eléctrica.
- Consumo de Combustibles.
- Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas.
- Índices de Temperatura.
- Generación de Efluentes y Lodos.
- Reforestación de Áreas Perjudicadas.
- Generación de materiales sólidos de desecho.
- Emisiones desde Fuentes de Combustión.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	15

### 3.3 Objetivos y Metas Ambientales

La organización tendrá como uno de sus ejes del SGA la determinación de sus objetivos y metas ambientales. Es necesario que se establezcan estos puntos para los distintos niveles y funciones de la organización. Es importante que los objetivos y metas ambientales sean medibles en cuanto esto sea factible, abarcando temas a corto y largo plazo.


El Comité Directivo Ambiental se encargará de la determinación de los objetivos y metas ambientales de Calizas Huayco S.A. Cada objetivo y meta ambiental deberá especificar la métrica con la cual se cuantificará y una explicación sobre su repercusión dentro del SGA.

#### OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 1

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Explosivos.

**Objetivo:** Evitar el uso innecesario de explosivos.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Incremento en la eficiencia de la trituradora primaria	%	86.77 (2005)	90.00
Incremento en la eficiencia de la trituradora secundaria a cuaternaria	%	78.38 (2005)	90.00
Mantener la eficiencia de la lavadora de arena	%	100.00 (2005)	100.00
Reducción en la cantidad de explosivos utilizados.	gr./Tm.	137.51 (2004)	133.00

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Fecha emisión: 30/01/06		Versión No.: 0
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	16

## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 2

**Aspecto Ambiental:** Generación de Ruido.

**Objetivo:** Cumplir con las normas ambientales respecto a ruido ambiental para zonas industriales.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Mantener los niveles actuales de ruido o reducirlos en caso de ser posible.	dBA	65 – 70	45.3 – 61.2



CIB-ESPOL

## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 3

**Aspecto Ambiental:** Generación de Material Particulado.

**Objetivo:** Lograr que los niveles de acumulación de material particulado cumpla con la Norma Ambiental Ecuatoriana.

Los límites permisibles de la norma ambiental no se cumplen en los puntos de muestreo: oficina de Mamut Andino, Planta de cal, y Antena microonda.

Meta	Métrica	Base Numérica (2004)	Meta Numérica (2006)
Lograr cumplimiento de la norma en:			
Antena microonda	mg/cm <sup>2</sup>	1,0563	1,0000
Lindero sur (frente acopio)	mg/cm <sup>2</sup>	0,9808	1,0000
Oficina Mamut Andino	mg/cm <sup>2</sup>	1,6551	1,0000
Subestación Eléctrica	mg/cm <sup>2</sup>	0,9997	1,0000
Planta de cal (stock)	mg/cm <sup>2</sup>	1,7164	1,0000

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
 Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
 Coordinación CDA

17

**OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 4**

**Aspecto Ambiental:** Utilización de Energía Eléctrica.

**Objetivo:** Utilizar eficientemente los recursos de energía eléctrica.

Meta*	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Mejorar el índice de energía utilizada por tonelada producida	Kwh. / Tm.	2.04 (2004)	2.00
Disminuir el consumo de energía eléctrica	Kwh.	736 069 (2004)	721 636
Disminuir el valor gastado en el consumo de energía eléctrica	USD	55205,18 (2004)	54122,70

\* Estos valores corresponden a la planta de agregados.


**OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 5**

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Combustibles.

**Objetivo:** Disminuir el consumo de combustibles.

Meta	Métrica	Base Numérica (2004)	Meta Numérica
Mantener el rendimiento del bunker (horno de cal).	% crudos	27%	27%
Mejorar el rendimiento de las cargadoras que utilizan diesel para reducir su consumo.**	Tm. / hr.	75.68	80.00
Reducir la cantidad de diesel utilizado.	Galones	19 653	18 804

\*\* Es importante mencionar que este punto depende mucho de la cantidad de ventas que se tengan en el momento por lo cual el control del rendimiento es muy variable.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Fecha emisión: 30/01/06		Versión No.: 0
	Fecha revisión:		Versión reemplazada:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	18

## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 6

**Aspecto Ambiental:** Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas.

**Objetivo:** Controlar el consumo de aceites lubricantes y grasas y su disposición final.

Meta	Métrica	Base Numérica*	Meta Numérica**
Continuar la eliminación por incineración de los aceites lubricantes usados.	Galones eliminados / año	1200 (2004)	700

\* Este valor es considerablemente mayor a la meta sugerida debido a que se almacenaron los lubricantes por más de un año, en lugar de los 4 meses que se sugiere de ahora en adelante.

\*\* Este valor depende de la cantidad de lubricantes utilizados en los procesos anualmente.



CIB-ESPOL


## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 7

**Aspecto Ambiental:** Índices de Temperatura.

**Objetivo:** Controlar la temperatura en las zonas de producción.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Disminuir la temperatura de las áreas de producción mediante su ventilación adecuada.	°C	25 – 40 °C.	≤ 30 °C.



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	19

## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 8

**Aspecto Ambiental:** Generación de Efluentes y Lodos.

**Objetivo:** Mantener un control de los efluentes y lodos.

Meta	Métrica	Base Numérica	Meta Numérica
Controlar la descarga de lodos a la laguna de la empresa.	Toneladas	43 792 (2005)	42 000*
Controlar la descarga de efluentes a pozo séptico	m <sup>3</sup>	2 304 (2004)	2 304

## OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 9


**Aspecto Ambiental:** Reforestación de Áreas Perjudicadas.

**Objetivo:** Cumplir con el requisito de proteger el área involucrada en la explotación.

Nuestra meta en cuanto a este aspecto ambiental consiste en el registro ordenado de las especies plantadas y su crecimiento. Como inicio de esta acción en el Apéndice XVIII se presenta el cuadro de especies ya plantadas.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	20

### OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 10

**Aspecto Ambiental:** Generación de materiales sólidos de desecho.

**Objetivo:** Disponer de los desechos sólidos de manera ambientalmente viable.

Venta de chatarra a terceros.*	Toneladas	12.69
Disposición de material en escombrera.	Toneladas	93 179.00

\* El valor de la venta depende de la cantidad de desecho generada.


### OBJETIVO Y METAL AMBIENTAL No. 11

**Aspecto Ambiental:** Emisiones desde Fuentes de Combustión.

**Objetivo:** Respetar los límites máximos permisibles de emisiones de acuerdo a la normativa ambiental.

Meta	Métrica	Máximo Permissible	Valor Actual
Cumplimiento de norma CO	mg./Nm <sup>3</sup>	No aplica*	192.15
Cumplimiento de norma NOx	mg./Nm <sup>3</sup>	700	181.51
Cumplimiento de norma SOx	mg./Nm <sup>3</sup>	1 650	37.95

\* Este valor no se aplica debido a que la normativa ambiental ecuatoriana no establece un límite permisible para las emisiones de monóxido de carbono.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>			
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	21

### **3.4 Programa de Gestión Ambiental.**


En cuanto al programa de gestión ambiental, la organización debe establecer programas para asignar responsabilidades, medios y plazos para lograrlos. Los programas de gestión ambiental de Calizas Huayco se establecerán anualmente. El Comité Directivo Ambiental encabezará la acción trabajando en conjunto con los diversos departamentos de la empresa.

Luego de las auditorías y estudios que se realicen periódicamente, se observarán los objetivos y metas ambientales y se realizará la planificación para cumplirlos.

Una vez vistas las metas que desean cumplirse se deberán determinar:

- las acciones a realizarse;
- las responsabilidades de estas tareas; y
- las fechas y tiempos de cumplimiento.

Estos programas se subdividirán para cada departamento involucrado. Esto facilitará la visualización de la asignación de los recursos requeridos para la implementación del programa, tanto recursos económicos como humanos.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	22


## IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL SGA


### 4.1 Estructura y Responsabilidad.

El organigrama de Calizas Huayco S.A. no se vio afectado durante el desarrollo del SGA. Por ello, se formó el Comité Directivo Ambiental (CDA), presidido por el Gerente de Operaciones de la empresa, quien funge como Representante de la Dirección.

El Representante deberá designar las labores y responsabilidades de cada miembro de la organización, las comunicaciones a utilizarse y junto al Jefe Administrativo-Financiero coordinará los presupuestos de implementación y análisis de costo-beneficio del programa. El CDA estará conformado también por el Jefe de la Planta de Agregados, el Jefe de la Planta de Cal, y el Laboratorista.

A continuación se muestran las responsabilidades de los miembros de la organización.

<b>Gerente General</b>	
Responsable mayor del SGA.	 <b>CIB-ESPOL</b>
Recoger información del CDA.	
Tomar decisiones en cuanto a las directrices ambientales.	
Crear y actualizar la política ambiental, objetivos y metas.	
Estar al tanto de la legislación pertinente.	
Publicación y difusión de la política ambiental.	


<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	<b>23</b>

<b>Gerente de Operaciones</b>
Implementación del SGA.
Mantener comunicación continua con la Gerencia General.
Colaborar con la identificación de aspectos ambientales.
Organización, dirección y revisión de actividades.
Gestión de residuos.
Dirigir las comunicaciones internas y externas.

<b>Jefes de Planta</b>
Controlar a los miembros de su sección.
Incluirse en el proceso de establecimiento de la política ambiental.
Lograr que sus subordinados se involucren en el SGA.
<i>Crear un estado de conciencia general sobre la importancia del SGA.</i>
Identificar los aspectos e impactos ambientales de sus secciones.
Controlar las labores de los empleados.
Comunicación con los contratistas.
Analizar las causas de anomalías y analizar posibles medidas.
Determinar las necesidades de capacitación del personal a su cargo.


<b>Laboratorista</b>
Analizar composición, formulación y/o presentación de productos y su afectación al medio ambiente.
Analizar posibles causas de contaminación en los productos.
Archivar, revisar y actualizar los registros ambientales.

<b>Jefe Administrativo – Financiero</b>
Dar soporte logístico al SGA.
Recibir peticiones del CDA para soporte.
Proveer los medios necesarios para implementación del sistema.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	24

<b>Supervisores e Ingenieros de Mantenimiento</b>	
Recibir indicaciones de Jefes de Planta.	Estar pendiente de mantenimientos preventivos y correctivos, y fallas de calibración.
Controlar directamente a operadores.	
Planificar, controlar y modificar actividades productivas.	Revisar y actualizar registros ambientales de sus áreas.
Planificar técnicamente mediadas que reduzcan impactos ambientales.	Vigilar a sus subordinados.

<b>Operadores, Auxiliares, Electricistas y Mecánicos</b>
Acatar las indicaciones de superiores.
Observar sus propios procedimientos y concretar sugerencias.
Realizar registros ambientales que les competan, en concordancia con lo estipulado por sus superiores.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	25

## 4.2 Capacitación del Personal.

El desarrollo y la implementación de un SGA tienen como pilar fundamental el compromiso de todos los miembros de la empresa. Para ello, es necesario que cada uno tome conciencia de la importancia del sistema de gestión.

La capacitación del personal deberá ser planificada para lograr un nivel profundo de concienciación. La Gerencia General determinará el nivel de competencia y de formación requerida por cada nivel de la organización, involucrando también a los miembros de la tercerizada. Se requiere identificar las necesidades de capacitación al determinar los aspectos ambientales más significativos.

Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Procesos Involucrados
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consumo de Explosivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posible daño por mal manejo.</li> <li>▪ Ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explotación Minera.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación por ruido.</li> <li>▪ Daño para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etapas de Trituración.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación al aire.</li> <li>▪ Daño para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etapas de Trituración.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de Energía Eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perjuicio a sistema de hidroeléctrico del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Área Administrativa.</li> <li>▪ Plantas de Producción.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de Combustibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agotamiento de combustibles fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horno de Calcinación.</li> <li>▪ Maquinaria de Despacho.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Aceites Usados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de Equipos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones perturbadoras para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcinación de CaCO<sub>3</sub>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aguas Residuales y Lodos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agotamiento de recursos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lavado de Arena.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforestación de Áreas Perjudicadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perjuicio de las especies endémicas de la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acciones de menguamiento de daños.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Materiales</li> <li>▪ Sólidos de Desecho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de zonas de deposición de desperdicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición correcta de desechos (p.e.: venta de chatarra para post-procesamiento).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de Emisiones al Aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación al aire.</li> <li>▪ Daños para trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horno Vertical para Calcinación.</li> </ul>



**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
 Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
 Coordinación CDA

26

Una vez revisados los aspectos e impactos ambientales, la planta Huayco se divide en 5 secciones: gerencia y administración, planta de agregados y lavadora de arena, planta de cal y laboratorio, mantenimiento, y explotación minera (tercerizada). Estas secciones tendrán capacitaciones dependiendo de sus actividades, las cuales serán:

Instrucción	Gerencia y Administración	Planta de Agregados y Lavadora de Arena	Planta de Cal y Laboratorio	Mantenimiento	Explotación Minera
Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable	X	X	X	X	X
Contaminación Ambiental		X	X	X	X
SGA ISO 14001:2004	X	X	X	X	X
Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.	X	X	X	X	X
Aspectos e Impactos Ambientales		X	X	X	
Objetivos y Metas Ambientales		X	X	X	X
Procedimientos del SGA		X	X	X	
Uso Racional de Recursos	X	X	X	X	X
Rol de cada Departamento en el SGA	X	X	X	X	
Importancia del Uso de Equipos de Protección		X	X	X	
Planes de Continencia	X	X	X	X	X

De acuerdo a esta tabla se desarrolla un programa de capacitación y formación para el personal de la empresa que se desarrollaría de acuerdo al cronograma presentado a continuación.



# CALIZAS HUAYCO S.A. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



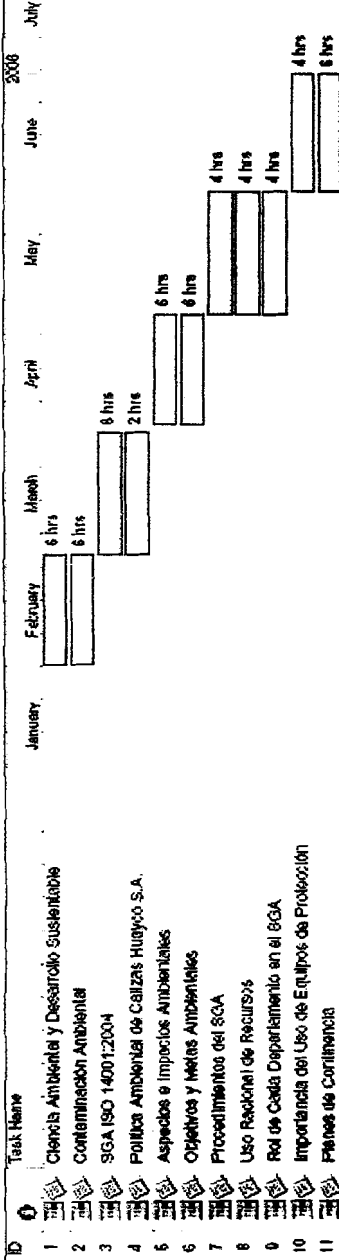
CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

27

## Programa de Formación y Capacitación de Calizas Huayco S.A.



Task  
 Split  
 Progress  
 Milestone  
 Summary  
 Project Summary  
 External Task  
 External Milestone  
 Deadline

Project #  
 Date: Mon 06/01/06

Page 1

# CALIZAS HUAYCO S.A. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

28

Programa de Formación y Capacitación de Calizas Huayco S.A.



CIB-ESPOL

- 1 Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable
  - Definición de medio ambiente.
  - Relaciones empresa y medio ambiente.
  - Breve historia del desarrollo industrial y la polución ambiental.
  - Los recursos, la materia, y la energía - conceptos básicos.
  - Desarrollo sustentable.
- 2 Contaminación Ambiental
  - Definiciones.
  - Contaminación, riesgo y salud humana.
  - Tipos de contaminación: al aire, al agua, al suelo.
- 3 SGA ISO 14001:2004
  - SGA, definiciones, objetivos, contenido y beneficios.
  - Qué es ISO 14001 y qué es su meta.
  - Principios del SGA ISO 14001.
  - Política ambiental.
  - Planificación del SGA.
  - Implementación y funcionamiento del SGA.
  - Comprobación y medición del SGA.
  - Revisión por parte de la dirección.
  - Mejoras continuas.
- 4 Política Ambiental de Calizas Huayco S.A.
  - Contenido de la política ambiental.
  - Publicación de la política ambiental.
  - Revisión y actualización de la política ambiental.
- 5 Aspectos e Impactos Ambientales
  - Definiciones de aspectos e impactos ambientales.
  - Diagramas de procesos, con entradas y salidas, de la operación de la planta.
  - Metodología de identificación de aspectos e impactos significativos.
  - Lista a medida de aspectos e impactos ambientales significativos.
- 6 Objetivos y Metas Ambientales
  - Determinación de objetivos y metas ambientales de Calizas Huayco S.A. y las acciones para su cumplimiento.
- 7 Procedimientos del SGA
  - Importancia del cumplimiento de los procedimientos del SGA.
  - Procedimientos y responsabilidades.
- 8 Uso Racional de Recursos
  - Definición y tipos de recursos.
  - Necesidad y forma de disminuir los desperdicios de la planta.
  - Formas de generación de energía eléctrica e impactos ambientales.
  - Formas de ahorro de energía eléctrica.
- 9 Rol de Cada Departamento en el SGA
  - Aspectos e impactos ambientales relacionados a cada departamento de Calizas Huayco S.A.
  - Programas de gestión ambiental de Calizas Huayco S.A.

# CALIZAS HUAYCO S.A. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

29

Programa de Formación y Capacitación de Calizas Huayco S.A.

• Estructura y responsabilidades para el funcionamiento del SPA

## 10 Importancia del Uso de Equipos de Protección

- Riesgos en la industria.
- Definición de accidentes y lesiones. Factores que los causan.
- Aspectos ambientales que impactan sobre la salud de los trabajadores.
- Consecuencias de la falta de protección personal.
- Uso correcto de los equipos de protección.

## 11 Planes de Contingencia

- Definición de plan de contingencia.
- Evaluación de riesgos de la empresa.
- Planes de contingencia.
- Responsabilidades.



CIB-ESPOL

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.


Revisado por:  
Coordinación CDA

30

### 4.3 Comunicación en el SGA.

La *comunicación interna* deberá ordenar las actividades de recepción, documentación y contestación de interrogantes que surjan en la empresa.

- Una vez implantado el SGA, debe publicarse información concierne a las capacitaciones brindadas. Podrían ser bimensuales para no recargar al personal con información que no pueda asimilar.
- Se propone un sistema escalonado de reuniones mensuales (la reunión a se realizará antes que la b y ésta a su vez antes que la c) entre:
  - a) ingenieros de mantenimiento y supervisores con operarios, auxiliares, electricistas y mecánicos – desarrollo cotidiano de las actividades productivas;
  - b) CDA con ingenieros de mantenimiento y supervisores – cumplimiento de objetivos y metas ambientales, y resultados de auditorías ambientales;
  - c) el Gerente General con el CDA – análisis gerencial del sistema de gestión y la revisión del mismo.
- Luego, se planificarían reuniones bimestrales entre la Gerencia General, el CDA y los ingenieros de mantenimiento y supervisores – no solo para análisis del SGA sino para incentivar a ingenieros de mantenimiento y supervisores para influir de mejor manera en sus subordinados.
- Luego de reuniones se emitirían comunicados con información, fundamentada en los aspectos e impactos ambientales del SGA:
  - Fuentes de energía utilizada (electricidad, gasolina, bunker);
  - Consumo de agua potable en actividades industriales;
  - Índices de producción (rendimientos);
  - Niveles de ruido producido en las distintas áreas de la planta; y
  - Material particulado producido.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	31

En cuanto a la *comunicación externa* se deberán considerar dos circunstancias independientes:


- La empresa comunicará de manera libre y espontánea información sobre sus operaciones como:
  - su política ambiental;
  - objetivos ambientales (incluyendo las metas ambientales en el caso de considerarse pertinente);
  - índices de producción (los que considere pertinente entre los índices mencionados previamente);
  - y planes de contingencia en operación.

Esta información será exhibida y comunicada para los miembros de la organización, agentes externos ligados a la misma, o para cualquier persona o autoridad que se interesa en su conocimiento.

Por otro lado, la comunicación externa tiene su segunda fase de operación en la cual se tratan las peticiones de información de los agentes externos a la organización (como autoridades de control). Las solicitudes de información serán conocidas por el CDA, el cual dispondrá la emisión de boletines de comunicación con la información solicitada en caso de que proceda. Se formarán los registros del Comité en donde se archivarán los trámites mencionados por un lapso hasta de 8 años.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	32

#### 4.4 Documentación del SGA.

La documentación que se requiera será definida por el Comité Directivo Ambiental de la empresa, teniendo en consideración:


- las consecuencias de no incluir un documento en la lista,
- la necesidad de demostrar el cumplimiento con los requisitos legales,
- la necesidad de asegurarse de que la actividad se realiza coherentemente,
- las ventajas de hacerlo (implementación más sencilla, mantenimiento y revisión más fáciles, menor riesgo de ambigüedad y desviaciones, o capacidad de demostración y visibilidad).

Es necesario hacer referencia también a cualquier documento fuera de la documentación del SGA, cuando este sea pertinente, de manera ordenada, esto de acuerdo a la norma en la cual basamos este sistema.

Es importante que los formatos utilizados para la documentación del sistema de gestión sean ordenados, contando con información básica y general como código de identificación, fecha de emisión, fecha de revisión, fecha de terminación (en caso de documentos cuya validez sea temporal), número de versión, y versión a la cual reemplaza.




CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	<b>33</b>

Es importante que en la documentación se observen las siguientes acotaciones:

- deberán distribuirse a todos los involucrados en la organización (dependiendo de sus labores dentro de la misma);
- deberán tener una ruta trazable por lo cual TODOS ellos deberán contar siempre con acuse de recibido en cada destino donde se receipten;
- deberán revisarse periódicamente (semestralmente), actualizando las versiones de aquellos que sean modificados;
- los actualizados deberán reemplazar en su totalidad a sus versiones anteriores (para evitar el uso de versiones antiguas y no actualizadas deberán colocarse acuses de remoción de éstas junto a los acuse de recibo de las nuevas versiones);
- los documentos no actualizados que son removidos del funcionamiento sistema de gestión deberán ser archivados con una sumilla que indique su status de *"Versión no actualizada – Válida únicamente para registro"*, para poder trazar los cambios dados en el SGA ante cualquier necesidad.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	34

#### 4.5 Control de la Documentación.

Los documentos requeridos por el SGA deberán ser controlados, por lo cual la organización debería:


- aprobar los documentos antes de su emisión;
- revisar, actualizar y aprobar los documentos necesarios;
- identificar los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- asegurarse de que las versiones actualizadas están disponibles en los puntos de uso;
- asegurarse de identificar y controlar la distribución de los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del SGA; y
- prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos e identificarlos adecuadamente.

Es importante que se identifiquen los documentos y registros que se llevarán dentro del SGA de Calizas Huayco. A continuación se establecen un listado de éstos:




CIB-ESPOL



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	35

### **Documentación del SGA**

- Legislación, regulación y normativa ambiental.
- Auditorias ambientales y de gestión.
- Datos de producción.
- Aspectos e impactos ambientales.
- Objetivos y metas ambientales (incluyendo su cumplimiento o incumplimiento en el sistema de gestión).
- Programa de formación y capacitación del personal.
- Programa de comunicación interna y externa.
- Anuncio de no conformidades.
- Anuncio de acciones preventivas y correctivas.
- Gestión de materias primas y residuos.
  - p.e.: explotación de cantera (explosivos, transporte de material, etc.); aceites usados (desecho por incineración); compras (proveedores, volúmenes, etc.)
  - se incluye también la actuación de contratistas o tercerizadoras (para la explotación minera por ejemplo).
- Revisión de la dirección.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	36

#### 4.6 Control Operacional.

El CDA dirigirá las acciones de cada sección de la empresa para analizar las actividades relacionadas con los impactos ambientales, así como los productos y servicios implicados en éstos. Cada sección tendrá procedimientos de control para cumplir las metas ambientales, que deberán documentarse debidamente en registros que a guardarse por 5 años.

Los reportes que deben establecerse, y los aspectos a considerarse en cuanto a la afectación del medio ambiente, son:

- Explotación minera – control de tercerización:
  - toxicidad de materiales explosivos y su potencial daño a empleados;
  - control de cantidad de explosivos usados y su eficiencia en relación a la cantidad de piedra explotada;
  - traslado de explosivos hacia la planta y su manipuleo (de acuerdo a hojas técnicas del fabricante);
  - tipo de voladura que se realiza;
  - actividades que disminuyan el impacto de la explotación, como un sistema de reforestación (llevando un registro de especies plantadas y su crecimiento);
  - disposición de implementos de protección; y
  - delimitación de zona de voladura para evitar el tránsito de personas ajenas a la operación.



CIB-ESPOL

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:




CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA


37

- Proceso de trituración primaria y Producción de agregados:
  - las operaciones se centran en los sistemas de trituración, clasificación por granulometría y transportación de material;
  - mantenimiento de maquinaria y equipos para evitar el consumo excesivo de energía eléctrica por algún malfuncionamiento;
  - registro de los programas de mantenimiento planificados y efectuados para determinar las mejoras que puedan aplicarse;
  - medición del levantamiento de polvos sedimentables para luego comparar el registro mensual con la norma ambiental pertinente; y
  - uso de colectores de polvo para evitar el exceso de material.
  
- Planta lavadora de arena:
  - generación de efluentes líquidos y lodo;
  - el agua utilizada para el lavado recircula luego de ser depositada en una cisterna, lo cual trata en cierta medida el problema;
  - los lodos son descartados en una piscina de sedimentación; y
  - vigilancia del funcionamiento de los equipos para obtener la menor cantidad de lodos a sedimentarse.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	38


▪ Planta de cal:

- control de calidad de los productos y el desarrollo de los procesos de calcinación e hidratación mediante estudios de laboratorio;
- documentación de los resultados de los análisis y se estudio de los posibles motivos para variaciones indeseadas en los parámetros de control;
- cuidado de los operarios al trabajar con el óxido de calcio (CaO – cal viva) pues es altamente irritante;
- instalación de un bebedero que puede usarse para lavar áreas del cuerpo afectadas por los materiales de la planta;
- capacitación del personal sobre las prevenciones que deben tomar y los riesgos de la manipulación irresponsable del producto.
- uso de ventiladores para aireamiento en el horno vertical – consumo elevado de electricidad;
- emisiones de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre debido a la combustión del fuel oil liviano tipo 4A; y
- emisiones de dióxido de carbono debido a la separación química del carbonato de calcio.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	39

▪ **Procesos de mantenimiento:**

- generación de aceites lubricantes quemados, los cuales no pueden ser dispuestos a discreción de la empresa;
- almacenamiento de aceites quemados en tanques metálicos con capacidades no menores a los 55 galones;
  - Se estima almacenar diez tanques de 55 galones cada cuatro meses (aproximadamente 200 Kg. de aceite por tanque)
- traslado de tanques desde la planta hacia la Planta Cerro Blanco de la empresa HOLCIM para su destrucción térmica en sus hornos de fabricación de clinker;
- generación de desechos sólidos y su disposición
  - Se dispone de éstos mediante agentes externos a la organización a quienes se les vende la chatarra producida

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	40

#### 4.7 Planificación de Emergencia y Capacidad de Respuesta.

Calizas Huayco S.A. dispondrá un procedimiento para emergencias. Estará dirigido a todo el personal administrativo, de producción (incluyendo la explotación minera tercerizada) y de mantenimiento, y servirá para capacitarlos sobre los sistemas y métodos de evacuación de planta y tratamiento de emergencias.

El procedimiento de emergencias contendrá los siguientes puntos:

1. Plan de control de emergencias.
2. Lista de teléfonos para emergencia.
3. Funciones del personal y brigadas.
4. Sistemas de aviso.
5. Información a terceros.
6. Procedimientos para emergencias específicas.
  - a. Incendio
  - b. Explosión
  - c. Sismos
  - d. Inundación
  - e. Desórdenes civiles y bombas
  - f. Rescate
  - g. Llamadas amenazante
7. Reporte de evacuación.
8. Lista del personal de Calizas Huayco S.A.
9. Plan de acción de la brigada contra incendios.



CIB-ESPOL

En el presente manual se encuentra el registro de evacuación luego de una emergencia. El procedimiento completo se encuentra en el documento de tesis del Sr. Javier Bermúdez y podrá publicarse desde ese documento.

**CALIZAS HUAYCO S.A.  
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Fecha emisión: 30/01/06

Versión No.: 0

Fecha revisión:

Versión reemplazada:



CALIZAS HUAYCO S.A.

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.Revisado por:  
Coordinación CDA


41

**COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA****5.1 Seguimiento y Medición.**

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

Una vez que el Comité Directivo Ambiental haya identificado los aspectos e impactos ambientales más significativos de la empresa será necesario que se realice un procedimiento para el seguimiento de éstos.

Aspecto Ambiental	Medida	Frecuencia de Medición	Encargado de Medición.
Consumo de Explosivos	Kg./Tm	Mensualmente	CDA
Generación de Ruido	dB	Semestralmente	CDA
Generación de material particulado	Kg. / Tn. producida	Mensualmente	Producción
Uso de energía eléctrica	Kwh. / Tn. producida	Mensualmente	Producción
Consumo de combustibles	Galones	Mensualmente	Producción
Consumo de Aceites Lubricantes y Grasas	litros / Tn. producida	Mensualmente	Producción

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	42

Continuación...


Aspecto Ambiental	Medida	Frecuencia de Medición	Encargado de Medición.
Temperatura	°C	Bisemanalmente	CDA
Descarga de efluentes y Lodos	Volumen, Caudal	Bimensualmente	Producción
Reforestación de Áreas Perjudicadas	No. Especímenes	Anualmente	CDA
Generación de materiales sólidos de desecho	Toneladas de chatarra	Anualmente	CDA
Emisiones al aire por fuentes de combustión	Kg. / Tn. Producida	Mensualmente	CDA

Cada parámetro será controlado por los departamentos respectivos y los procedimientos de control deberán contar con toda la información pertinente:

- los operarios y/o jefes encargados;
- los pasos para realizar las mediciones;
- la instrumentación y/o equipos requeridos y el seguimiento de su idoneidad (calibración y verificación);
- la frecuencia de medición;
- sistemas de conversión en caso de ser necesario;
- y el registro de información así como su clasificación y análisis posterior.

En cuanto a los registros es importante mencionar que el CDA los archivará por un lapso mínimo de 7 años.



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>			
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	CALIZAS HUAYCO S.A.	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	43

## 5.2 No Conformidad y Acción Preventiva

Las acciones correctoras se tomarán cuando se presenten no conformidades reales. Las acciones preventivas se tomarán al presentarse no conformidades potenciales.

Una vez identificadas las no conformidades se deberá realizar un Reporte de No Conformidades (RNC) que servirá como soporte para la decisión de planificar y llevar a cabo una acción correctora. Éstos deben ser ordenados, claros y objetivos, y contendrán información respecto a la anomalía encontrada: las secciones, procesos y personal involucrados, la fecha de registro, y posibles causas de la misma.


Los RNC deberán incluir:

- las acciones a tomarse;
- las fechas de plazo para su ejecución;
- las responsabilidades asignadas a los miembros de la organización;
- las firmas de responsabilidad de los involucrados; y
- la firma de comprobación de actividades del CDA.



CIB-ESPOL

Los registros deberán revisarse periódicamente para control de la medida tomada y su efectividad. La periodicidad de esta revisión dependerá de la severidad del problema. Los documentos deberán conservarse en el sistema por 7 años.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0	
Fecha revisión:	Versión reemplazada:	
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	44

### 5.3 Registros.


La empresa debe establecer y mantener los registros requeridos para explicar los pasos seguidos para la aplicación de su SGA. Éstos deben:

- ser claramente identificados, establecidos y conservados;
  - eliminados en caso de ser necesario;
  - ser legibles y trazables; y
  - permanecer en el sistema por 7 años.
- El CDA deberá analizar los documentos a eliminarse considerando:
- los tiempos mínimos de conservación;
  - las actualizaciones realizadas a cada documento;
  - la concordancia con regulaciones pertinentes; y
  - cualquier otro aspecto que requiera ser revisado.

Otro aspecto importante es la característica de almacenamiento de los registros. Es necesario que se archiven los documentos originales así como sus archivos digitales. En caso de ser necesario, y a consideración del CDA, se almacenarán documentos no originales. Deberán guardarse por el Laboratorista en un archivo especial bajo responsabilidad del Gerente de Operaciones.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	45


#### **5.4 Auditoria del SGA.**

Las auditorias deben ser bien planificadas y mostrarán si el SGA está conforme con la planificación ambiental dada y si se ha implementado adecuadamente y se mantiene.

Su planificación debe considerar los cambios en los procesos de la planta, su afectación de áreas cercanas, y los resultados de auditorias previas. Los procedimientos deberán incluir:

- las responsabilidades;
- los requisitos de planificación y realización;
- la presentación de resultados y sus registros asociados;
- los criterios de auditoria;
- su alcance, frecuencia;
- métodos de auditoria; y
- selección de los auditores.

La planificación de las auditorias será realizada por el CDA en colaboración con un auditor externo que se contratará para mantener la imparcialidad en las evaluaciones. Deberán definirse, en reuniones con el auditor contratado, los procesos y metas ambientales a auditarse, así como el equipo auditor.

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Fecha emisión: 30/01/06		Versión No.: 0
	Fecha revisión:		Versión reemplazada:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	46

## REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN


La revisión de la dirección deberá cubrir todo el SGA, recordando que no es necesario analizarlo todo al mismo tiempo. Puede enfocarse en aspectos específicos o generales como la reformulación de la política ambiental.

Su objetivo es comprobar que el sistema se mantiene conveniente, adecuado y eficaz, buscando siempre el mejoramiento continuo del sistema.

Deberá considerarse la información recogida en auditorías internas y de cumplimiento de requisitos legales, las comunicaciones internas y externas, los índices de producción y de desempeño ambiental, y los Reportes de No Conformidades. Los documentos resultantes se guardarán por 7 años.

El procedimiento de revisión por parte de la dirección se basa esencialmente en una periodicidad de 2 años. Sin embargo, este periodo puede acortarse cuando se encuentren cambios como:

- nueva legislación o normativa ambiental;
- metas y/o objetivos ambientales;
- reformulación de la política ambiental;
- problemas que puedan surgir en la aplicación del sistema;
- auditorías internas y de cumplimiento de requisitos legales;
- comunicaciones internas y externas;
- índices de producción y de desempeño ambiental; y
- Reportes de No Conformidades (los cuales incluyen el seguimiento de las acciones correctoras).


<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 <b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>	
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>			
Fecha emisión: 30/01/06	Versión No.: 0		
Fecha revisión:	Versión reemplazada:		
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA	47

## DOCUMENTOS

CÓDIGO	DOCUMENTO
SGA 02.1	Política Ambiental
SGA 03.1	Identificación de Requisitos Legales
SGA 03.2	Análisis de Entradas y Salidas de Procesos.
SGA 03.3	Evaluación de Aspectos Ambientales.
SGA 03.4	Objetivos y Metas Ambientales.
SGA 03.5	Medidas ante Objetivos y Metas Ambientales.
SGA 03.6	Acontecimientos de Afectación Ambiental.
SGA 04.1	Registro de Reuniones del SGA.
SGA 04.2	Registro de Capacitaciones.
SGA 04.3	Registro de Comunicación Interna.
SGA 04.4	Control de Documentación del SGA.
SGA 04.5	Control Operacional del SGA.
SGA 04.6	Números Telefónicos de Emergencia.
SGA 04.7	Reporte de Evacuación.
SGA 05.1	Registro de Consumo de Explosivos.
SGA 05.2	Registro Horas-Máquina Efectivo en Explotación.
SGA 05.3	Registro de Monitoreo de Ruido.
SGA 05.4	Registro de Polvos Sedimentables.
SGA 05.5	Registro de Consumo de Energía Eléctrica.
SGA 05.6	Registro de Consumo de Combustible.
SGA 05.7	Registro de Incineración de Aceites Quemados. (Formato de M.I. Municipalidad de Guayaquil)
SGA 05.8	Registro de Temperaturas.
SGA 05.9	Registro de Lodos de la Lavadora de Arena.
SGA 05.10	Registro de Venta de Chatarra. (Factura Comercial de la Empresa)
SGA 05.11	Registro de Emisiones del Horno de Cal. (1)
SGA 05.12	Registro de Emisiones del Horno de Cal. (2)
SGA 05.13	Reporte de No Conformidad.
SGA 05.14	Registro de Entrega de Implementos de Seguridad.
SGA 05.15	Registro de Reforestación.
SGA 05.16	Registro de Mantenimientos.
SGA 05.17	Registro de Riego de Vías.
SGA 05.18	Registro de Exámenes Médicos del Persona.
SGA 06.1	Registro de Revisión de la Dirección.



CIB-ESPOL

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>
<b>Política Ambiental.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 02.1</b>

## 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



CIB-ESPOL











**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:**  
**Medidas ante Objetivos y Metas Ambientales.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:


Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA


Recibido por:


Retirado por:


**SGA 03.5**

META AMBIENTAL	REQUERIMIENTOS	FECHAS LÍMITE
	 CIB-ESPOL	



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> Registro de Reuniones del SGA.		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 04.1</b>

<b>Reunión No.:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Temas Tratados:</b>	
	
<b>Resoluciones Adoptadas:</b>	<b>CIB-ESPOL</b>
<b>Asistentes:</b>	<b>Firmas de Responsabilidad:</b>

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> <b>Registro de Capacitaciones.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 04.2</b>

<b>Curso:</b>	<b>Fecha y Horario:</b>
<b>Responsable:</b>	<b>Lugar:</b>

**Contenido del Curso:**

No.	Participante:	Observación:
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**CALIZAS HUAYCO S.A.  
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:  
Registro de Comunicación Interna.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:

Retirado por:

**SGA 04.3**


PARTIDA		COMUNICACIÓN		LLEGADA	
Fecha	Emisión	Medio	Mensaje	Fecha	Recepción
		/			





CIB-ESPOL





<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> <b>Control Operacional del SGA.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 04.5</b>

CONTROL	ENCARGADO	LAPSO	CÓD. DOC.	OBSERVACIONES
		 <b>CIB-ESPOL</b>		

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Números Telefónicos de Emergencias.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 04.6</b>

Entidad	Número Telefónico
Policía Nacional	101
Cruz Roja	131
Comisión de Tránsito	241 1397
Empresa Eléctrica	241 2353
Bomberos	102
Defensa Civil	911
Interagua	134
Grupo de Intervención y Rescate (GIR)	287 2273
Hospital del IESS	249 5971 249 0701 (Servicio de Ambulancia)
Hospital Luis Vernaza	256 0300



CIB-ESPOL

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:**  
**Reporte de Evacuación.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:

Retirado por:

**SGA 04.7**

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**REPORTE DE EVUACIÓN**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Fecha de Evaluación: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Motivo de la Evaluación:     Emergencia     Simulacro  
    Falla de sistema

Descripción de las Causas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Evacuó todo el personal de la compañía:  Sí     No

Se quedaron en:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

La evacuación se realizó:

Ordenadamente     En desorden  
 Bromeando     El personal ignora lo que se debe hacer

El retorno a la compañía lo ordenó: \_\_\_\_\_

Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Se avisó al Coordinador de Emergencias:     Sí     No

Se avisó a Bomberos:     Sí     No

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Preparado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Enviar copia de este reporte al Sr. Gerente General.



**CALIZAS HUAYCO S.A.  
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:**

**Registro Horas-Máquina Efectivo en Explotación.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:


Retirado por:

**SGA 05.2**

DETALLE/PERÍODO		ENE.	FEBR.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL	PROM.
Trit.+DsJ., Cant.															
Retro excavadora	1x330L														
Tractor	1xD9N														
Dumper	3x773B														
Cargadora	1x992D														
Perforadora	1xIR-590														
Cisterna lodos	1xMack														
Tanquero agua	1xMack														

CIB-ESPOL



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> Registro de Monitoreo de Ruido.		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.3</b>

<b>Tipo de estudio:</b> Monitoreo de ruido.	<b>Ubicación de punto:</b>	
<b>Tipo de medición:</b> Ruido ambiente.	<b>Personal de medición:</b>	
<b>Sitio de medición:</b>		
<b>Referencia:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Hora:</b>

NPS [dB(A)]						
No.	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						



CIB-ESPOL

<b>Observaciones:</b>
Promedio de mediciones:

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:**

**Registro de Polvos Sedimentables.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.	Revisado por: Coordinación CDA	
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.4</b>

Peso de Muestra (gr.)														
LUGAR	ENE.	FEBR.	MARZ.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL	PROM.
Antena Microonda														
Lindero Sur (frente a acopios)														
Oficina Mamut Andino														
Subestación Eléctrica														
Planta de Cal (stock)														
Total Planta														
Promedio Mensual														

Asentamiento (mg/cm <sup>2</sup> )														
LUGAR	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL	PRO.
Antena Microonda														
Lindero Sur (frente a acopios)														
Oficina Mamut Andino														
Subestación Eléctrica														
Planta de Cal (stock)														
Total Planta														
Promedio Mensual														



NOTA: Los lugares de medición pueden variar dependiendo de un análisis previamente realizado.

**CALIZAS HUAYCO S.A.**  
**MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO:**  
**Registro de Consumo de Energía Eléctrica.**



CALIZAS HUAYCO S.A.

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:


Retirado por:

**SGA 05.5**

<b>Mes</b>	<b>Kwh.</b>
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	
<b>Total</b>	

<b>Consumo</b>	<b>Kwh.</b>	<b>\$</b>
Medio mensual		
Mínimo mensual		
Máximo mensual		
<b>Anual</b>		



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Registro de Consumo de Combustible.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.6</b>

FECHA	SECCIÓN	TIPO DE COMBUSTIBLE	USO	CANTIDAD	OBSERVACIONES

MES	DIESEL	BUNKER
ENERO		
FEBRERO		
MARZO		
ABRIL		
MAYO		
JUNIO		
JULIO		
AGOSTO		
SEPTIEMBRE		
OCTUBRE		
NOVIEMBRE		
DICIEMBRE		
<b>TOTAL</b>		

Consumo	DIESEL	BUNKER	\$
Medio mensual			
Mínimo mensual			
Máximo mensual			
<b>Anual</b>			

**CALIZAS HUAYCO S.A.  
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**



CALIZAS HUAYCO S.A.

**DOCUMENTO:**

**Registro de Incineración de Aceites Quemados.  
(Formato de la M.I. Municipalidad de Guayaquil)**

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:

Retirado por:

**SGA 05.7**

**DATOS GENERALES**

1.- Establecimiento Generador de los Residuos.	2.- Transporte de los Residuos.	3.- Tratamiento y Disposición de Residuos.
1.1 Razón social: Calizas Huayco S.A.	2.1 Razón social: PROPIO	3.1 Razón social: Pro Ambiente
1.2 Dirección: Km. 12 ½ vía a la Costa.	2.2 Dirección:	3.2 Dirección: Planta Cerro Blanco
1.3 Teléfono de emergencia: 2874056	2.3 Teléfono de emergencia:	3.3 Teléfono de emergencia:
1.4 Fecha generación residuo:	2.4 Fecha/hora recepción:	3.4 Fecha/hora recepción:
	2.5 Placa vehículo:	
Firma de responsabilidad:	Firma de responsabilidad:	Firma de responsabilidad:

**DETALLE DE LOS RESIDUOS**

No.	GENERADOR				TRANSPORTADOR	DISPOSICIÓN DEL RESIDUO
	Residuo – Fórmula Química y Principio Activo y Grupos Funcionales	Peso y/o Volumen	Estado Físico 1	Número, Tipo2 y Condiciones del Embalaje	Observaciones	Observaciones


NOTAS: 1 Estado físico del residuo sólido (s); líquido homogéneo (lo); líquido heterogéneo (le); lodo (ld); pasta (pa)

2 Tipos de embalajes: contenedores metálicos (CM); contenedores plásticos (cp); fundas plásticas (FP); cajas de cartón (CC); contenedores de mader (CW) vidrio (V)

CLB-ESPOL






<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Registro de Temperaturas.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.8</b>

LUGAR	ENE.	FEBR.	MARZ.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL	PROM.



<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Registro de Lodos de la Lavadora de Arena.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.9</b>

Mes	Equipo			Total General (Viajes)	Total General (Ton.)
	M-185	M-195	M-199		
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
<b>Total General</b>					

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Registro de Venta de Chatarra.</b> <b>(Factura Comercial de Calizas Huayco S.A.)</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.10</b>


 CALIZAS HUAYCO S.A.	<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b> R.U.C.: 0992351144001
<i>Km. 12 Vía a la Costa Telfs.: 287 1508 – 287 4056 – 287 4055 Fax: 287 3566 * Guayaquil – Ecuador</i>	


<b>FACTURA COMERCIAL</b> <b>001-001- No. 001606</b> Aut. S.R.I.: 1102433932
---

FECHA:
--------

CLIENTE:
DIRECCIÓN:
RUC./C.I.:

REFERENCIA:
-------------

CÓDIGO PRODUCTO	CONCEPTO / DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
				 CIB-ESPOL	
SON:			SUB-TOTAL: BASE IMPONIBLE IVA		
FORMA DE PAGO:			TARIFA 12%:		
OBSERVACIONES:			TARIFA 0%		
			<b>TOTAL FACTURA →</b>		


<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		 CALIZAS HUAYCO S.A.
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b>		
<b>Registro de Emisiones del Horno de Cal. (1)</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.11</b>

**Concentración de gases de combustión en la chimenea del horno:**

Parámetros	Promedios de lecturas tomadas				
	Unidad	1	2	3	Promedio
Temperatura del gas	°C				
Temperatura ambiente	°C				
Oxígeno O <sub>2</sub>	%				
Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>	%				
Monóxido de Carbono CO	ppm				
Óxido de Nitrógeno NO <sub>x</sub>	ppm				
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	ppm				
Coefic. de exceso de aire	%				
Eficiencia	%				

**Parámetros calculados de emisión de material particulado:**

Parámetros	Unidades	GEN-02
Temperatura promedio del gas	°C	
Promedio DP	mm H <sub>2</sub> O	
Promedio DH	mm H <sub>2</sub> O	
Presión estática	mm H <sub>2</sub> O	
Velocidad de muestreo	1/min	
Presión absoluta en chimenea	mm Hg	
Volumen muestreado	m <sup>3</sup>	

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> <b>Registro de Emisiones del Horno de Cal. (2)</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 05.12</b>


**Concentración de gases de combustión en la chimenea del horno:**

Contaminante	Concentración promedio registrada	Concentración calculada (1)	Límite permisible (2)
Monóxido de Carbono (CO)			
Óxidos de Nitrógeno (NOx)			
Óxidos de Azufre (SOx)			

[1] mg/Nm<sup>3</sup>: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales, de mil trece milibares de presión (1 013 mbar) y temperatura de 0°C, en base seca y corregidos a 7% de oxígeno.

[2] Combustibles líquidos comprenden los combustibles líquidos, tales como nafta, diesel, bunker, fuel oil, etc.

**Parámetros calculados de emisión de material particulado:**

Parámetros	Tasa de Emisión Calculada	Límite permisible
Velocidad de salida del gas		
% de humedad		
Flujo de gas seco a condiciones estándar		
Material particulado		
Volumen de gas seco muestreado		
Tasa de emisión de MP		<b>CIB-ESPOL</b>













**CALIZAS HUAYCO S.A.  
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL**



CALIZAS HUAYCO S.A.

**DOCUMENTO:  
Registro de Exámenes Médicos del Personal.**

Versión No. 0

Versión reemplazada:

Fecha de emisión: 30/01/06

Fecha de revisión:

Caduca:

Elaborado por:  
Javier Bermúdez R.

Revisado por:  
Coordinación CDA

Recibido por:

Retirado por:

**SGA 05.18**


**EXÁMENES REALIZADOS**


Trabajador	Mujeres		Generales											Especializados				Vacunas			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	



Se marcarán con una X entre los siguientes exámenes:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Mamografías                    | 11. Antígenos carcigeno embrionarios                    |
| 2. Papanicolaou                   | 12. Examen completo de orinas                           |
| 3. Rayos X de tórax               | 13. Examen completo de heces                            |
| 4. Hemograma completo             | 14. Desparasitación                                     |
| 5. Estudio de lípidos             | 15. Antígeno prostático                                 |
| 6. Creatinina                     | 16. Especialización urología                            |
| 7. Pruebas de función hepática    | 17. Densitometría ósea                                  |
| 8. Prueba serológica para sífilis | 18. Vacuna tétano                                       |
| 9. Prueba serológica para sida    | 19. Vacuna tifoidea                                     |
| 10. Helicobacter Pylori           | 20. Vacuna <span style="float: right;">influenza</span> |

<b>CALIZAS HUAYCO S.A.</b>		
<b>MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>DOCUMENTO:</b> <b>Registro de Revisión de la Dirección.</b>		
Versión No. 0	Versión reemplazada:	
Fecha de emisión: 30/01/06	Fecha de revisión:	Caduca:
Elaborado por: Javier Bermúdez R.		Revisado por: Coordinación CDA
Recibido por:	Retirado por:	<b>SGA 06.1</b>

<b>Fecha:</b>	
<b>Responsable:</b>	
<b>Aspecto a Revisar:</b>	
<b>Contenido de Revisión:</b>	
 <b>CIB-ESPOL</b>	
<b>Paso a Tratamiento de:</b>	<b>Firma:</b>