

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD &  
SALUD OCUPACIONAL, PARA LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE BENEFICIO  
DE MINERALES CALCAREOS EN LOS MUNICIPIOS DE LOS SANTOS,  
VILLANUEVA, CURITI, SURATA Y ZAPATOCA EN EL DEPARTAMENTO DE  
SANTANDER.

ORLEY CAMILO SILVA BECERRA



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA

2012

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD &  
SALUD OCUPACIONAL, PARA LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE BENEFICIO  
DE MINERALES CALCAREOS EN LOS MUNICIPIOS DE LOS SANTOS,  
VILLANUEVA, CURITI, SURATA Y ZAPATOCA EN EL DEPARTAMENTO DE  
SANTANDER.

ORLEY CAMILO SILVA BECERRA

Trabajo de grado para optar por el título de  
Ingeniero Industrial

Director

WALTER PARDAVE LIBIA

Magister en Ingeniería, Auditor Interno HSEQ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA

2012

## DEDICATORIA

*A Emaintea, Elíhaseu, Koankio por estar siempre presentes con su apoyo y motivación en las buenas y en las malas, por compartir sus experiencias para así ser un hombre de bien.*

*A mi familia por brindarme su apoyo cuando lo necesité.*

*Camilo*

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

La Universidad Industrial de Santander por su apoyo y disposición en el desarrollo del proyecto.

La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander por su colaboración en el desarrollo y supervisión del proyecto.

La organización o gremio de mineros de las plantas de beneficio de minerales calcáreos en estudio por su disposición en el desarrollo del proyecto.

Profesor Custodio Vásquez Quintero, Tutor del proyecto, por su colaboración y compromiso en el desarrollo del proyecto.

Walter Pardave Livia, Ingeniero Industrial Metalúrgico y director del proyecto, por su apoyo y disposición.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	17
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	21
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO.....	22
1.4 OBJETIVOS.....	22
1.4.1 Objetivo general .....	22
1.4.2 Objetivos específicos .....	22
2. MARCO TEÓRICO .....	24
2.1 Sistema de gestión .....	24
2.1.1 Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.....	25
2.1.2 Sistema de gestión ambiental .....	33
2.2 Metodología phva .....	38
2.3 Etapas para la implantación de un sistema de gestión integral .....	38
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	40
3.1 Ubicación .....	40
3.2 Direccionamiento estratégico.....	40
3.2.1 Misión.....	40
3.2.2 Visión .....	41
3.2.3 Mapa de procesos.....	41

3.2.4 Estructura organizacional.....	43
4. METODOLOGÍA .....	44
4.1 Diagnóstico y análisis de antecedentes.....	45
4.2 Plan de seguridad industrial en la planta beneficio.....	47
4.3 Plan de manejo ambiental de la planta de beneficio.....	47
5. DIAGNÓSTICO .....	48
5.1 Diagnóstico seguridad y salud ocupacional.....	48
5.2 Diagnóstico sistema de gestión ambiental.....	49
6. PLANIFICACIÓN.....	51
6.1 Identificación y evaluación de aspectos ambientales .....	52
6.1.1 Diagnostico ambiental.....	52
6.1.2 Estudio de impacto ambiental .....	54
6.1.3 Programa de manejo ambiental .....	65
6.1.4 Monitoreo y Control Ambiental .....	73
6.2 Identificación de peligros y riesgos .....	73
6.2.1 Objetivo .....	75
6.2.2 Alcance .....	75
6.2.3 Responsables .....	76
6.2.4 Descripción de procedimientos .....	76
6.2.5 Programa de seguridad y salud ocupacional .....	80



7. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA Y FACTIBILIDAD.....	83
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES .....	88
BIBLIOGRAFÍA .....	89

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de sistema de gestión para norma OHSAS 18001:2007. ....	30
Ilustración 2. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental para NTC-ISO 14001: 2004 .....	37
Ilustración 3. Etapas de integración .....	39
Ilustración 4. Diagrama de bloques del proceso de las plantas de beneficio. ....	41
Ilustración 5. Organigrama de las plantas de beneficio de minerales calcáreos. ...	43
Ilustración 6. Metodología .....	45
Ilustración 7. Diagnóstico de seguridad y salud ocupacional. ....	49
Ilustración 8. Diagnóstico de sistema de gestión ambiental. ....	50
Ilustración 9. Evaluación de impactos ambientales .....	60
Ilustración 10. Modelo de un ciclón. ....	66

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Imágenes visita a minas. ....	46
Tabla 2. Resultado del diagnóstico de seguridad y salud ocupacional. ....	48
Tabla 3. Resultado del diagnóstico ambiental. ....	49
Tabla 4. Cronograma de trabajo. ....	51
Tabla 5. Esquema general de impactos .....	52
Tabla 6. Rango y valoración de los criterios de evaluación de impactos .....	56
Tabla 7. Caracterización de indicadores ambientales .....	57
Tabla 8. Evaluación cuantitativa de impactos. ....	59
Tabla 9. Fuentes de emisión en el proceso de producción de las plantas de beneficio. ....	63
Tabla 10. Evaluación de Emisiones de MP en plantas de beneficio. ....	64
Tabla 11. Sistemas de control de emisiones de MP en el proceso de producción de las plantas de beneficio. ....	65
Tabla 12. Especificaciones turbinas. ....	65
Tabla 13. Especificaciones filtros de mangas. ....	66
Tabla 14. Ficha de Programa Mejoramiento de la Calidad de Aire. ....	68
Tabla 15. Ficha de Programa Gestión Adecuada de Residuos Sólidos .....	69
Tabla 16. Ficha de programa de reducción de consumo de energía .....	70
Tabla 17. Mejoramiento del paisaje e impacto visual .....	71
Tabla 18. Ficha de programa de interacción adecuada con las comunidades. ....	72
Tabla 19. Procedimiento. ....	76
Tabla 20. Resultado identificación de peligros. ....	78

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Lista de chequeo NTC-OHSAS 18001:2007.....	91
Anexo B. Lista de chequeo NTC-ISO 14001:2004.....	94
Anexo C. Normas aplicables en el sector minero.....	97
Anexo D. Valoración de un riesgo según la norma GTC 45.....	111
Anexo E. Programa de manejo ambiental.....	117
Anexo F. Programa de seguridad y salud ocupacional.....	124
Anexo G. Documentos requeridos por los sistemas de gestión.....	129

## RESUMEN

**TÍTULO DEL PROYECTO:** DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD & SALUD OCUPACIONAL, PARA LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE BENEFICIO DE MINERALES CALCÁREOS EN LOS MUNICIPIOS DE LOS SANTOS, VILLANUEVA, CURITI, SURATA Y ZAPATOCA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.\*

**AUTOR:** ORLEY CAMILO SILVA BECERRA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Sistema de gestión ambiental, Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, plan de acción.

### DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo de grado se desarrolla el diseño del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001:2004 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con base en la norma OHSAS 18001:2007 en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

Disponer de un sistema de gestión ambiental y uno de gestión de seguridad y salud ocupacional conlleva a incorporar en todas las actividades del proceso de las plantas de beneficio la responsabilidad social, que a su vez contribuye a mejorar la competitividad de las plantas.

Inicialmente se elaboró un modelo estratégico, con el fin definir el diseño del proceso de implementación de las normas OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004.

Para poder determinar el estado actual de las plantas de beneficio se realizó un diagnóstico de la gestión de los procesos actuales, que se llevan a cabo en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Posteriormente, se realizó un panorama de riesgos de la empresa, y un panorama de impactos ambientales, para así determinar los riesgos e impactos con mayor grado, para así generar planes de acción en base a las oportunidades de mejora encontradas.

Se concluyó el proyecto con la elaboración de la cartilla con programa de seguridad industrial y cartilla con plan de manejo ambiental de la planta de beneficio de minerales calcáreos.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.  
Director: Walter Pardave Livia.

## ABSTRACT

**TITLE:** DIAGNOSIS AND MANAGEMENT ACTION PLAN ENVIRONMENTAL, SAFETY & OCCUPATIONAL HEALTH, INDUSTRIAL PLANT FOR BENEFIT OF MINERAL CALCAREOUS THE MUNICIPALITIES OF LOS SANTOS, VILLANUEVA, CURITI, SURATA AND ZAPATOCA IN THE DEPARTMENT OF SANTANDER.\*

**AUTHOR:** ORLEY CAMILO SILVA BECERRA \*\*

**KEYWORDS:** Systems of environmental management, system of security and occupational health, action plan.

### DESCRIPTION:

This assignment to get the degree as an Industrial Engineer is about the design of an integrated management system between ISO 14001:2004 and OHSAS 18001:2007 at plant for benefit of mineral calcareous.

To get an environment management system and a safety and occupational health management system lead to involve the social responsibility at all the activities of the company, furthermore to improve the company's competitiveness.

To start was made an strategic model to define the design of the ISO 14001 and OHSAS18001 implementation process, then was necessary to define the company's current position at OHSAS 18001:2007 and ISO 14001:2004 requirements.

To determine the current state of the mills was made a diagnosis of current process management carried out in safety, occupational health and the environment.

Subsequently, we performed an overview of enterprise risk, and an overview of environmental impacts, to determine the risks and impacts to a greater extent, in order to generate action plans based on improvement opportunities found.

The project was finalized with the preparation of the primer with industrial safety program and plan card with environmental management of mineral processing plant of calcareous.

---

\* Work Degree

\*\* FACULTY OF PHYSICAL MECHANICAL ENGINEERING. Industrial and Business Studies School.  
Director: Walter Pardave Livia.

## GLOSARIO

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

**Acción preventiva:** acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

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

**Identificación del peligro:** proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.

**Incidente:** evento (s) relacionado (s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad), o víctima mortal.

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total de los aspectos ambientales de una organización.

**Manual de gestión integral:** documento que define la planificación de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, conformado en forma secuencial al Sistema de Gestión Integrado implantado y basado en las Normas Internacionales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

**Sistema de gestión integral:** Sistema de gestión integral empleado para dirigir, desarrollar e implementar la política integral y gestionar la organización con respecto a la calidad, la seguridad, salud ocupacional y el medio ambiente.

**Seguridad y salud ocupacional:** condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitantes y cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

**Política integral:** intenciones y dirección generales de una organización relacionados con su desempeño de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

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

**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.

**Mejora continua:** proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, para lograr mejoras en el desempeño de S&SO de forma coherente con la política en S&SO de la organización.

**Riesgo ambiental:** toda actividad que pueda causar deterioro o impacto negativo al medio ambiente en cualquiera de sus tres componentes: agua, aire y suelo. A esto se suma el deterioro también de los recursos naturales.

**Riesgo:** La condición que se deriva de la acción de una o varias amenazas, en un estado de vulnerabilidad. El riesgo entraña contingencia o proximidad de un daño.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo actual la finalidad de las empresas no es solo producir y obtener beneficios económicos, ahora las empresas dentro del desarrollo de sus actividades deben buscar una relación interdependiente con sus grupos de interés que demuestre el compromiso frente a los derechos humanos, la inclusión social y la sostenibilidad del medio ambiente; a este compromiso se le llama responsabilidad social.

La responsabilidad social empresarial se define como; “ Una visión sobre la empresa que concibe el respeto a los valores éticos, a las personas, a las comunidades y al medio ambiente como una estrategia integral que incrementa el valor añadido y por lo tanto, mejora la situación competitiva de la empresa”<sup>1</sup>

Es importante señalar que el trabajo de grado va a elaborarse sobre una de las organizaciones con gran proyección en Colombia y sobre todo en Santander, que tiene necesidades de mejoramiento.

Se plantea la necesidad de aportar un beneficio a los trabajadores e interesados y/o inversionistas de las plantas de beneficio, haciendo una serie de recomendaciones de mejoramiento, que permitan un crecimiento en varios aspectos, dar a conocer herramientas necesarias para proyectar la empresa hacia el mercado, que cada vez es más competitivo; que permitan optimizar sus procesos de fabricación de manera que se optimicen los recursos financieros, físicos disponibles, pero sobre todo el más importante, la magnitud que tiene el talento humano en la organización. Se tomó una organización real, ya que es un ejemplo de dedicación y esfuerzo.

---

<sup>1</sup> RUIZ L., Hernando. Empresas Colombianas: Actualidad y perspectivas. Superintendencia de Sociedades.2009. p. 72

Disponer de un sistema de gestión ambiental y uno de gestión de seguridad y salud ocupacional conlleva a incorporar en todas las actividades de las plantas la responsabilidad social, que a su vez sobrelleva a mejorar la competitividad de las plantas.

El proyecto está enfocado a establecer la política y planificación de los sistemas en forma integrada, será la base para la implementación, la cual servirá como guía y facilitará el proceso a la hora de implementarlo. Se propone el diseño de los sistemas de seguridad y salud ocupacional y de gestión ambiental, buscando así la interacción UIS –Mineros Calcáreos de Santander, propendiendo por el desarrollo del departamento, para facilitar su proceso y aplicación en dichas plantas.

### CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Diagnosticar la gestión de las prácticas actuales que se llevan a cabo en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.	Numeral 5.1 " Diagnóstico seguridad y salud ocupacional" Numeral 5.2 "Diagnóstico sistema de gestión ambiental "
Establecer planes de acción para mejorar las prácticas actuales en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, además la entrega de cartillas de seguridad industrial y de manejo ambiental para las plantas en beneficio.	Numeral 6.1.3.5 "Manejo ambiental" Numeral 6.2.5 "Programa de seguridad y salud ocupacional" Anexos E, F "Cartillas"
Identificar los aspectos e impactos ambientales causados por la actividad de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, y establecer planes de acción para éstos.	Numeral 6.1 "Identificación y evaluación de aspectos ambientales"
Realizar la evaluación de peligros y factores de riesgo en cada puesto de trabajo, con el fin de establecer planes de acción que disminuyan o eliminen éstos.	Numeral 6.2 "Identificación de peligros y riesgos"
Definir el diseño del proceso de implementación de las normas OHSAS 18001 e ISO 14001.	Capítulo 4. "Metodología" Capítulo 6. "Planificación"

## 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Posible cierre de las plantas de beneficio de minerales calcáreos en el departamento de Santander, por parte de las autoridades ambientales Colombianas por no mantener un manejo ambiental como se establece en las normas.

El manejo inadecuado de los desperdicios que son generados en el proceso de la planta, ya que están al alcance de cualquier persona y además a la intemperie.

Hace que sea necesaria la implementación de la norma NTC ISO14001:2004. La aplicación de la norma permitirá mantener en funcionamiento las plantas que contribuyen con el desarrollo del departamento, también ayudará a mejorar la calidad de los operarios y la población en la zona de influencia de dichas plantas y la preservación de los recursos naturales en la zona.

Al presentar un bajo nivel de productividad por la falta de adecuación en el nivel de seguridad industrial ya que el nivel de accidentabilidad al cual se encuentran enfrentados todas las personas que están involucrados con la extracción o cualquier manejo dentro de esta, ya que además de falta de luz, también hace falta de señalización para facilitar este proceso.

Por ello es indispensable la implementación y evaluación de un sistema de seguridad industrial bajo los lineamientos de la norma NTC OHSAS 18001:2007, para motivar y mejorar las condiciones laborales que favorecerán la productividad y reducción del nivel de accidentabilidad en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en estudio.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El proyecto de diseño del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de acuerdo con la norma OHSAS 18001 para el mejoramiento de la competitividad en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en los municipios de los Santos, Villanueva, Curití, Suratá y Zapatoca en el departamento de Santander, se justifica así:

Dada la situación tanto social, económica y ambiental en nuestro país, y las consecuencias que han traído para la sociedad las malas prácticas realizadas por las industrias, resulta necesario para mí como estudiante de Ingeniería Industrial mejorar las condiciones actuales al aumentar las oportunidades en el comercio del departamento, para tender a una igualdad de condición es frente a la industria en el país que gracias a los avances tecnológicos, se vuelven cada vez más competitivas.

Toda operación industrial está propensa a sufrir eventos, los cuales pueden tener efectos negativos en la calidad del producto, en la seguridad, en la salud de los trabajadores y en el ambiente. Por lo tanto es necesario buscar alternativas que garanticen el control de estas situaciones y aumentar así la competitividad y la productividad de las plantas de beneficio.

Al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional se demuestra a los operarios el interés de las directivas por el bienestar de ellos, lo que contribuye a aumentar los niveles de motivación. Por otro lado, al implementar un sistema de gestión de medio ambiente, para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos confirma tanto a la sociedad como a sus clientes, el compromiso que tiene con el Planeta.

Al desarrollar el sistema de gestión de medio ambiente se facilita el cumplimiento de las obligaciones y normas de la legislación ambiental y mejora la adaptación a futuros cambios, con esto es posible evitar multas y sanciones, y evitar demandas judiciales por responsabilidades civiles y penales por el impacto ambiental.

### **1.3 ALCANCE DEL PROYECTO**

Con el presente trabajo de grado se pone a disposición de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, el diseño del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con base en la norma OHSAS 18001, vale la pena resaltar que no se realizará la implementación, ni la evaluación del sistema debido a que se busca el mejoramiento de las condiciones laborales de las operaciones en las plantas industriales y se propone la mitigación de los impactos ambientales que genera la industria calcárea , en la zona de influencia, además es decisión de la organización implementarlas o no.

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar el sistema de seguridad industrial bajo los lineamientos de la norma NTC OHSAS 18001:2007, y desarrollar un programa de manejo ambiental de las operaciones y procesos según la norma NTC ISO 14001:2004, para mejorar la competitividad en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos situadas en los municipios de los Santos, Villanueva, Curití, Suratá y Zapatoca.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la gestión de las prácticas actuales que se llevan a cabo en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

- Establecer planes de acción para mejorar las prácticas actuales en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, además la entrega de cartillas de seguridad industrial y de manejo ambiental para las plantas en beneficio.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales causados por la actividad de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, y establecer planes de acción para éstos.
- Realizar la evaluación de peligros y factores de riesgo en cada puesto de trabajo, con el fin de establecer planes de acción que disminuyan o eliminen éstos.
- Definir el diseño del proceso de implementación de las normas OHSAS 18001 e ISO 14001.

## 2. MARCO TEÓRICO

Los procesos Industriales en cualquier organización, conducen a asumir riesgos operativos altos, productos de gran variedad de actividades de diferentes grados de ocurrencia y severidad. Los Sistemas de Gestión, fundamentados en normas Internacionales universalmente reconocidas y aceptadas, proporcionan una verdadera opción para instrumentar un excelente control de todas esas actividades e inclusive la posibilidad de ejecutar las correcciones necesarias, para encauzar cualquier desviación que pudiera ocurrir.

### 2.1 Sistema de gestión

El sistema de gestión permite y facilita que el conjunto de procesos, recursos, competencias y personas que lo conforman, sepan cómo actuar, dirigir y controlar una organización. Igual que un organismo vivo, la organización interactúa con su entorno (proveedores, clientes, competidores, productos sustitutivos, sociedad) a través de un sistema de gestión.<sup>2</sup>

Cualquier fallo en una operación de tipo industrial puede tener efectos adversos en la calidad del producto, pero a la vez puede tenerlos en la seguridad y la salud de los trabajadores, y en el medio ambiente. Es por esto que las empresas buscan alternativas que garanticen la seguridad y la protección del ambiente aumentando a la vez la productividad, la calidad y la competitividad.

Estas alternativas se agrupan en tres sistemas de gestión: Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, los cuales se pueden implementar en forma separada o como un sistema integrado que proporcionará múltiples

---

<sup>2</sup> VANEGAS. Edgar. VIVAS Tatiana. Diseño del Sistema integrado de gestión, basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, en la línea de proceso Agrícola de industrias UNITool LTDA., entre otros.

beneficios como la satisfacción de los grupos de interés, la eliminación de duplicidad de documentos y la reducción de costos.

Un sistema integrado de gestión (SIG) cubre todos los aspectos de la organización, desde el aseguramiento de la calidad del producto e incremento de la satisfacción del cliente hasta el mantenimiento de las operaciones dentro de una situación de prevención de la contaminación y el control de los riesgos de salud y seguridad ocupacional.

La tendencia mundial está orientada hacia la integración de sistemas de gestión en la organización, entendiendo la calidad, el medio ambiente y la salud y seguridad ocupacional como los principales aspectos de la misma. Actualmente se considera que una organización se gestiona con sistemas integrados cuando cumple los requisitos de las normas: ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007 y tiene implementados estos sistemas.

### **2.1.1 Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional**

Seguridad y Salud Ocupacional se definen como “las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo”<sup>3</sup>

Al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, se obtiene el reconocimiento de las partes interesadas, es decir, empleados, clientes, proveedores, aseguradores, comunidad, contratistas, autoridades reguladoras y

---

<sup>3</sup> Definición tomada de la norma NTC-OHSAS 18001 (2000-11-22)

accionistas de que existe un sistema de gestión que le permite a la organización controlar sus riesgos de S&SO y mejorar su desempeño.<sup>4</sup>

### **2.1.1.1 Antecedentes de la norma OHSAS 18001**

Seguridad y Salud Ocupacional se definen como “las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo”.

En 1996, el comité ISO de Seguridad y Salud en el trabajo decidió no elaborar una norma al respecto y consideró que la organización internacional del trabajo OIT sería el marco adecuado para ello, debido principalmente a sus estructura tripartita, conformada por gobiernos, empresarios y representantes de los trabajadores. Consecuentemente, la OIT encargó en 1998 a la International Occupational Hygiene Association (IOHA) desarrollar un estudio comparativo de los estándares de sistemas de gestión de seguridad y salud existentes hasta el momento y de los elementos claves que constituían dichos sistemas.

A partir del informe resultante de la IOHA, se elaboró un borrador de directrices y en Junio de 2000 el consejo de administración de la OIT, decidió convocar una reunión de expertos para analizar el documento resultante que se denominó “Directrices relativas a los sistemas de gestión de seguridad y la salud en el trabajo”, que se publicó el Diciembre del 2001. Estas directrices de la OIT deben tomarse como recomendaciones prácticas para ser utilizadas por los responsables de gestión de la seguridad y salud ocupacional en las empresas.

---

<sup>4</sup> REVISTA MAPFRE SEGURIDAD, Número monográfico sobre prevención de riesgos laborales, 2002. Artículo “Artículo por la norma OHSAS 18001”, por Clive Stallwood. Pág. 39-41.

Según la OIT tienen las siguientes características: son de carácter voluntario, no tienen por objeto sustituir leyes, reglamentos nacionales o normas vigentes y su aplicación no exige certificación.

Al mismo tiempo, la falta de unos estándares internacionales sobre sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional derivó en una dispersión de normas nacionales como son UNE 81900 EX en España, B5 8800: 1996 en Inglaterra, entre otros, que no siempre son certificables. Si se toman como ejemplo otras áreas de gestión empresarial, como la calidad o el medio ambiente, es claro que resultaría ventajosa disponer de un marco de referencia único que puede ser adoptado por cualquier tipo de organización.

A pesar de la publicación de las directrices de la OIT y de la existencia de normas nacionales relacionadas con seguridad y la salud ocupacional, aún existen diferentes enfoques y aplicación de las normas sobre prevención de riesgos profesionales, puesto que unos apoyan la creación de una norma internacional como sería la ISO 18000, y otros la existencia de diferentes modelos que se adapten a los distintos países, actividades y tipos de organizaciones en las que se desee implantar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Las diferencias de enfoque no están basadas en los aspectos técnicos de cada uno de los modelos.

Lo que se observa es el apoyo de unos y la oposición de otros a que se imponga una norma internacional sobre seguridad y salud ocupacional, esto impulsaría la posibilidad de certificación por tercera parte. Así, una norma ISO 18001 conduciría a un escenario en el que las empresas más grandes, siguiendo los pasos ya dados con ISO 9001 e incluso con ISO 14001, demandarían su aplicación y certificación a sus proveedores, y esto podría llevar a su exigencia en muchos ámbitos por razones de mercado y no por imposición legal, razón por la cual tendría la posibilidad de convertirse en una barrera técnica al libre comercio. Por

otro lado, la implantación de una norma de estas características facilitaría la gestión para la prevención de riesgos profesionales en las empresas, la gestión entre distintas empresas implicadas entre sí en cuestiones de trabajo y la integración del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional con los ya certificados o implantados de calidad y medio ambiente, reduciendo costos para las empresas.

Teniendo en cuenta la necesidad de un modelo de aplicación internacional, algunos organismos de normalización y algunas empresas de certificación, crearon un consorcio liderado por el British Standards Institute (BSI) que desarrolló las actuales normas OHSAS 18001; 1999 y 18002:2000 para satisfacer aquellos clientes que así lo demandaban. Es así como la norma OHSAS 18001 se ha desarrollado como respuesta a la urgente demanda de los clientes por contar con una herramienta reconocida en seguridad y salud ocupacional, con base en la cual puedan evaluar su sistema de gestión y solicitar que esté sea certificado, así mismo para facilitar al máximo la compatibilidad e integración con las normas ISO 9001 e ISO 14001.

En Colombia ICONTEC a través de la Unidad Sectorial de Normalización liderada por el Consejo Colombiano de Seguridad, trabaja en la serie de normas 18000. Posteriormente se encuentran adoptados dos documentos NTC-OHSAS 18001:2000 “Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional”, equivalente a la norma OHSAS 18001:1999, y la NTC-OHSAS 18002:2001 “Directrices para la implementación del documento NTC-OHSAS 18001”, equivalente a la norma OHSAS 18002:2000.<sup>5</sup>

A pesar de su éxito, OHSAS 18001 necesitaba ser actualizada. En 2006, el Grupo del Proyecto OHSAS, incluyendo a Bureau Veritas, inició la revisión. Tomo 12

---

<sup>5</sup> ICONTEC. La norma OHSAS 18001 y su implementación. Bogotá, Pág. 7. 2006.

meses e incluyó una solicitud pública para comentarios, los comentarios recibidos sumaron más de 1000 de casi 50 organizaciones de más de 20 países.

En resumen, OHSAS 18001: 2007 es más compatible con ISO 14001: 2004 e ISO 9001: 2000, adopta conceptos modernos y probados de la gestión de Salud Ocupacional y Seguridad y sus elementos y definiciones han sido refinados.

Para concluir, OHSAS 18001: 2007 no es una medicina para curar todos los problemas de Salud Ocupacional y Seguridad en una organización, pero probablemente es única en su aceptación mundial y manera práctica de entregar un mejor entorno laboral y mejora continua a través de un completo sistema de gestión.<sup>6</sup>

#### **2.1.1.2 Norma técnica colombiana NTC-OHSAS 18001**

Estas normas fueron creadas a partir de la concertación de un gran número de organismos normalizadores y certificadores del mundo como respuesta a la constante demanda de los clientes por contar con la existencia de un documento reconocido internacionalmente que incluyera los requisitos mínimos para administrar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional (S & SO).

El modelo OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series, se desarrolló como una herramienta que facilita la integración de los requisitos de seguridad y salud ocupacional con los requisitos de calidad, ISO 9000 y de administración ambiental, ISO 14000.<sup>7</sup>

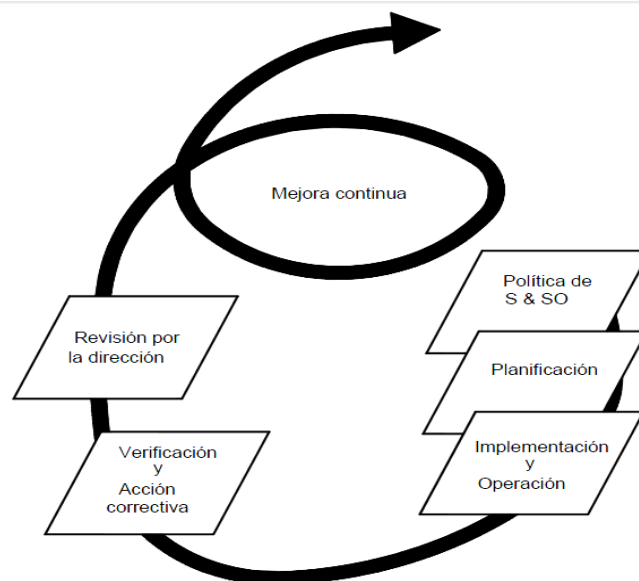
---

<sup>6</sup>[http://bureauveritas.com.mx/wps/wcm/connect/bv\\_commx/local/home/news/latest-news/news++cer++ohsas?presentationtemplate=bv\\_master/news\\_full\\_story\\_presentation](http://bureauveritas.com.mx/wps/wcm/connect/bv_commx/local/home/news/latest-news/news++cer++ohsas?presentationtemplate=bv_master/news_full_story_presentation).

<sup>7</sup> ICONTEC. La norma OHSAS 18001 y su implementación. Bogotá, Pág. 7. 2006.

La OHSAS 18001 establece los requisitos que permiten a las empresas controlar sus riesgos de seguridad y salud ocupacional y a su vez, dar confianza a quienes interactúan con las organizaciones respecto al cumplimiento de dichos requisitos. Esta norma hace énfasis en las prácticas proactivas y preventivas, mediante la identificación de peligros y la evaluación de control de los riesgos relacionados con el sitio de trabajo.<sup>8</sup>

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo. A continuación se presentan los elementos de esta gestión sistemática:



**Ilustración 1. Modelo de sistema de gestión para norma OHSAS 18001:2007.**

Fuente: ICONTEC. Norma técnica Colombiana OHSAS 18001:2007.

PRL (Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales), elaborado conforme a ella en otros sistemas de gestión de la organización (Medio ambiente y/o calidad).

<sup>8</sup> LOPEZ VARCARCEL, Alberto. Seguridad y salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía. Pág. 9. 1998.

Las normas no pretenden suplantar la obligación de respetar la legislación respecto a la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, ni tampoco a los agentes involucrados en la auditoría y verificación de su cumplimiento, sino que como modelo de gestión que son, ayudarán a establecer los compromisos, metas y metodologías para hacer que el cumplimiento de la legislación en esta materia sea parte integral de los procesos de la organización.<sup>9</sup>

Esta norma es aplicable a cualquier empresa que desee:

- Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para proteger el patrimonio expuesto a riesgos en sus actividades cotidianas.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Asegurar la conformidad de su política de seguridad y salud ocupacional establecida.
- Demostrar esta conformidad a otros.
- Buscar certificación de sus sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, otorgada por un organismo externo.
- Hacer una autodeterminación y una declaración de su conformidad y cumplimiento con estas normas OHSAS.

### **2.1.1.3 Consecuencias de la implementación**

- Consolidar la imagen de prevención de riesgos ante colaboradores, clientes, proveedores, entidades gubernamentales y la comunidad.

---

<sup>9</sup> Procedimientos basados en las normas OHSAS 18000 para su implantación en pymes del subsector fabricación de productos.  
[http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS\\_Anexo\\_3.pdf](http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_Anexo_3.pdf).

- Otorgar una posición privilegiada frente a la autoridad competente, porque demuestra el cumplimiento de la reglamentación vigente y de los compromisos adquiridos.
- Dar mayor poder de negociación con las compañías aseguradoras, gracias a la garantía de la gestión del riesgo de la empresa.
- Asegurar la credibilidad centrada en el control de la seguridad y la salud ocupacional.
- Mejorar el manejo de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, ahora y en el futuro.<sup>10</sup>

#### 2.1.1.4 Panorama de riesgos

La metodología que se utilizará para analizar las condiciones de trabajo de la empresa será la herramienta del Panorama de Factores de Riesgo, mediante la cual se identifican, localizan, valorizan y priorizan los factores de riesgo propios del proceso productivo, con el fin de planificar las medidas de control más convenientes.

¿Para qué sirve?

- Para priorizar la intervención en los factores de riesgo que registran mayor grado de peligrosidad.
- Para obtener la información necesaria sobre las condiciones de trabajo y su posible efecto en la salud de los trabajadores.
- Para facilitar la implementación de medidas más efectivas dentro del Programa de Salud Ocupacional

---

<sup>10</sup> [http://www.icontec.org/BancoConocimiento/C/certificacion\\_ohsas\\_18001/certificacion\\_ohsas\\_18001.asp?C](http://www.icontec.org/BancoConocimiento/C/certificacion_ohsas_18001/certificacion_ohsas_18001.asp?CodIdioma=ESP&codMenu=62&codSubMenu=490&codItem=)

- Para generar planes de inversión en Salud Ocupacional ante la Gerencia de la empresa.
- Para generar en cada empleado de la empresa mayor compromiso y participación en la prevención de riesgos de la empresa.

### Requisitos

- Clasificación de factores de riesgo de acuerdo con las condiciones de trabajo a que hacen referencia.
- Identificación de factores de riesgo.
- Valoración factores de riesgo.<sup>11</sup>

#### **2.1.2 Sistema de gestión ambiental**

Un sistema de gestión ambiental es un mecanismo de regulación de la gestión de las organizaciones relacionada con el cumplimiento de la legislación vigente en cuanto a emisiones y vertidos; y el alcance de los objetivos ambientales de la organización.

Los sistemas de gestión ambiental están basados en dos principios fundamentales:

- Programar previamente las situaciones y las actividades.
- Controlar el cumplimiento de la programación.

Lo que se busca es conseguir la inocuidad de las emisiones y vertidos mediante la adecuación de las instalaciones y de las actividades conseguidas. El primero de ellos mediante un proyecto y un mantenimiento eficiente y el segundo mediante la

---

<sup>11</sup> ICONTEC. Guía técnica Colombiana GTC 45. Bogotá. 1997-08-27

definición de los procesos a realizar por las personas y la necesidad de que se conviertan en repetibles y mejorables.

Un sistema de gestión ambiental es un conjunto de procedimientos que definen la mejor forma de realizar las actividades que sean susceptibles de producir impactos ambientales. Para ello se han establecido ciertos modelos o normas internacionales que regulan las condiciones mínimas que deben cumplir dichos procedimientos, lo cual no significa que dichas condiciones no puedan ser superadas por voluntad de la organización o por exigencias concretas de sus clientes.

#### **2.1.2.1 Objetivos sistema de gestión ambiental**

- Identificar y valorar la probabilidad y dimensión de los riesgos a los que se expone la empresa por problemas ambientales.
- Valorar los impactos de las actividades de la empresa sobre el entorno.
- Definir los principios base que tendrán que conducir a la empresa al ajuste de sus responsabilidades ambientales.
- Establecer a corto, mediano, largo término objetivos de desempeño ambiental balanceando costes y beneficios.
- Valorar los recursos necesarios para conseguir estos objetivos, al asignar responsabilidades y establecer presupuestos de material, tecnología y personal.
- Elaborar procedimientos que aseguren que cada empleado obre de modo que contribuya a minimizar o eliminar el eventual impacto negativo sobre el entorno de la empresa.
- Comunicar las responsabilidades e instrucciones a los distintos niveles de la organización y formar a los empleados para una mayor eficiencia.
- Medir el desempeño con referencia en los estándares y objetivos establecidos.

- Efectuar la comunicación interna y externa de los resultados conseguidos para motivar a todas las personas implicadas hacia mejores resultados.<sup>12</sup>

### 2.1.2.2 Antecedentes de la norma ISO 14001

Tras el éxito de la introducción de las normas de calidad ISO 9000, la Organización Internacional para la Normalización ha fijado un completo conjunto de estándares para la gestión ambiental diseñada para cubrir todos los aspectos ambientales de las empresas en los mercados internacionales.

Las normas de la ISO 14000 surgen principalmente como consecuencia de la reunión de Uruguay de las negociaciones del GATT se centró en la necesidad de reducir las barreras comerciales no arancelarias, en la cumbre de rio se estableció un compromiso para proteger el medio ambiente en todo el mundo. Desde entonces, en el ámbito medioambiental se ha producido un paulatino crecimiento de las normas nacionales y regionales referidas al medio ambiente.

En 1991, se creó el Grupo de Asesoramiento para el Medio Ambiente (SAGE, por sus siglas en ingles), con el fin de decidir si tales normas podrían servir para:

- Promover un enfoque común sobre la gestión ambiental similar al de la gestión de calidad.
- Potenciar la capacidad de una empresa para conseguir y medir los logros de sus acciones ambientales.
- Facilitar el comercio y eliminar las barreras comerciales.

En 1992, el grupo de asesoramiento (SAGE) recomendó la creación de un nuevo comité, TC (comité técnico) 207, para las normas internacionales de gestión ambiental. El comité y sus subcomités estaban formados por representantes del

---

<sup>12</sup> <http://www.monografias.com/trabajos38/sistemas-integrados-gestion/sistemas-integrados-gestion.shtml>

sector de las organizaciones de normalización, así como se organizaciones medioambientales y gubernamentales de muchos países.

En 1996 las normas ISO 14000 se establecen como un conjunto de normas internacionales que aportan un enfoque mundial del medio ambiente, con lo que se fomenta un mundo más sano, seguro y limpio para nuestra comunidad. La existencia de estas normas permite que las empresas centren sus esfuerzos medioambientales según criterios aceptados internacionalmente.

En noviembre de 2004 se publicó la última versión de la norma ISO 14000(ISO 14001:2004).

La norma ISO 14001:2004 detalla los requisitos de un sistema de gestión ambiental que permita a una empresa desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y de otro tipo a los que se suscribe la empresa, así como la información sobre importantes aspectos medioambientales.<sup>13</sup>

### **2.1.2.3 Norma ISO 14001**

La norma ISO14001, que define Sistema de Gestión Ambiental como “La parte del Sistema de Gestión general que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.”

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros

---

<sup>13</sup> <http://www.epa.gov/osw/conserva/materials/ecycling/conference/resource/guide-esm-spanish.pdf>

requisitos que la organización suscriba y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a los aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y a aquellos sobre los que la organización puede tener influencia.

Esta Norma Internacional se aplica a cualquier organización que desee:

- Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental.
- Asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida.
- Demostrar la conformidad con la norma por: La realización de una auto-evaluación y auto declaración, o la búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas de la organización, o la búsqueda de confirmación de su auto declaración por parte externa a la organización o la búsqueda de la certificación o registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización. Todos los requisitos de esta norma tienen como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión ambiental.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el cumplimiento de las políticas ambientales. A continuación se presentan los elementos de esta gestión sistemática:

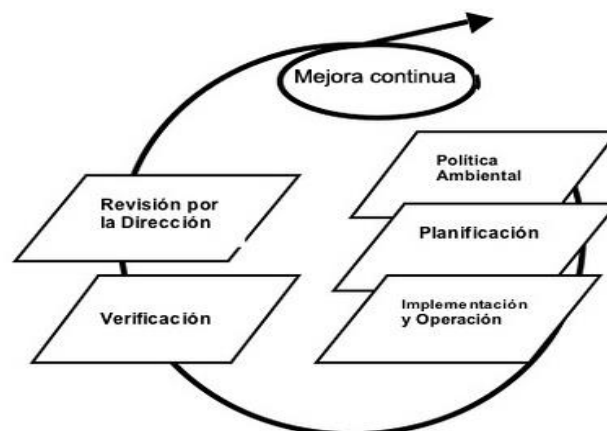


Ilustración 2. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental para NTC-ISO 14001: 2004

Fuente: ICONTEC. Norma técnica Colombiana ISO 14001.

## 2.2 Metodología phva

El enfoque basado en procesos tiene su fundamento en el ciclo de mejoramiento continuo (Ciclo Deming), el cual se presenta a continuación los sistemas de gestión ambiental ISO14001:2004, seguridad y salud ocupacional OHSAS18001:2007.

Este ciclo puede describirse como:

**Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

**Hacer:** Implementar los procesos.

**Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos, y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.

**Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.<sup>14</sup>

## 2.3 Etapas para la implantación de un sistema de gestión integral

- **Formación y sensibilización:** La formación y sensibilización es clave para que las personas en la organización conozcan de manera exhaustiva cuáles son las herramientas y el tipo de gestión que se va a implantar. Se debe identificar los expertos de cada tema para definir detalles básicos. Además se deberá incluir en esta etapa actividades de formación durante la documentación de los procesos de tal manera que se adquieran nuevos conocimientos por los involucrados en las distintas etapas de los procesos y se identifique claramente los aspectos de calidad, ambientales y de S&SO

---

<sup>14</sup> ICONTEC. Sistemas de gestión de calidad, NTC-ISO 9001:2000 Bogotá 2000. Pág. XII

que se van a tener en cuenta simultáneamente. Otro aspecto clave de esta etapa es la capacitación de auditores internos para el sistema integrado.

- La implantación del sistema se tiene que realizar conforme a los planes establecidos y bajo la responsabilidad de las personas designadas. Dicha actividad consiste, fundamentalmente, en aplicar lo definido, en comprobar su cumplimiento y en evaluar su eficacia.<sup>15</sup>

El siguiente gráfico ilustra las etapas de la integración, teniendo en cuenta que la certificación es por separado para cada sistema de gestión por que hasta el momento no se tiene una norma unificada que aplique para los tres sistemas.

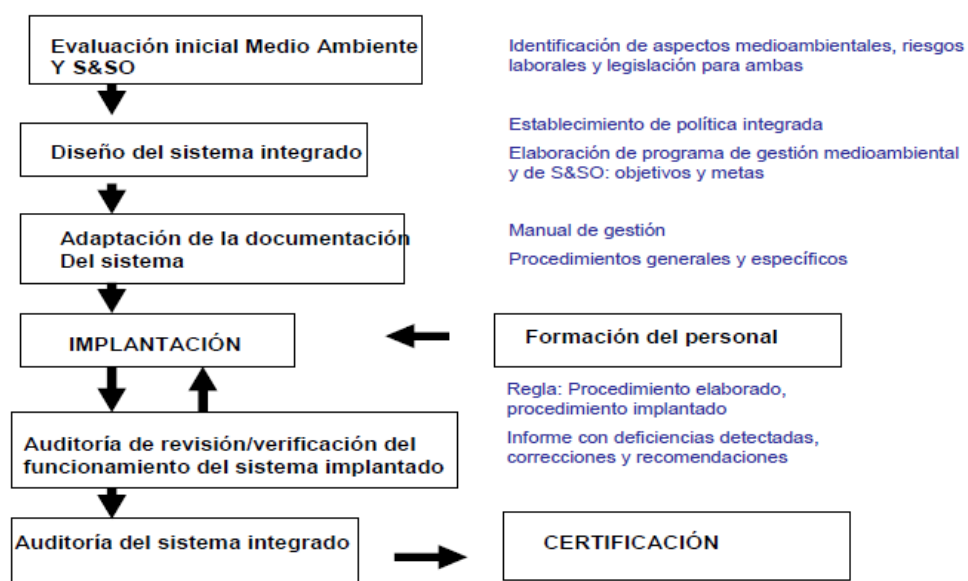


Ilustración 3. Etapas de integración

Fuente: ICONTEC.

<sup>15</sup> [http://www2.epm.com.co/bibliotecaepm/biblioteca\\_virtual/documents/modelo\\_sistema\\_integrado\\_gestion.pdf](http://www2.epm.com.co/bibliotecaepm/biblioteca_virtual/documents/modelo_sistema_integrado_gestion.pdf)

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos se dedica a la producción de: cal hidratada pintucal casa blanca, cal agrícola, cal viva.

Son plantas artesanales y algunas muy rusticas.

#### 3.1 Ubicación

Las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en estudio, están situadas en la zona rural y cercana a los municipios de los Santos, Villanueva, Curiti, Surata y Zapatoca en el departamento de Santander.

#### 3.2 Direccionamiento estratégico

##### 3.2.1 Misión

Somos una empresa que fabrica, distribuye y vende diversos insumos para el sector agropecuario y de la construcción, a partir de mineral calcáreo, llegando a nuestros clientes en los sectores por medio de productos de excelente calidad y con los mejores precios.

La calidad de nuestros productos está fundamentado en las eficaces fórmulas logradas gracias a nuestra experiencia que hacen que los procesos sean eficientes.

Buscamos la satisfacción de nuestros accionistas, empleados y clientes mediante la fundamentación de valores como la formalidad, el compromiso, la sinceridad y el respeto con el fin de lograr un excelente clima laboral y encontrar el retorno material de sus esfuerzos.

### 3.2.2 Visión

Seremos en el 2015 la primera industria fabricante, distribuidora y vendedora de insumos para el sector agropecuario y de la construcción a partir de mineral calcáreo en departamentos como Santander, Norte de Santander, Cesar y Boyacá, teniendo en cuenta la cercanía entre estos departamentos y la facilidad de cubrimiento que esta cercanía otorga.

El posicionamiento en estos departamentos nos dará un mayor prestigio y permitirá ampliar nuestra participación a las ciudades más fuertes en nuestros nichos de mercado.

### 3.2.3 Mapa de procesos

El proceso general que compone el sistema de producción en las plantas de beneficio de minerales calcáreos se Presenta en la ilustración 4.

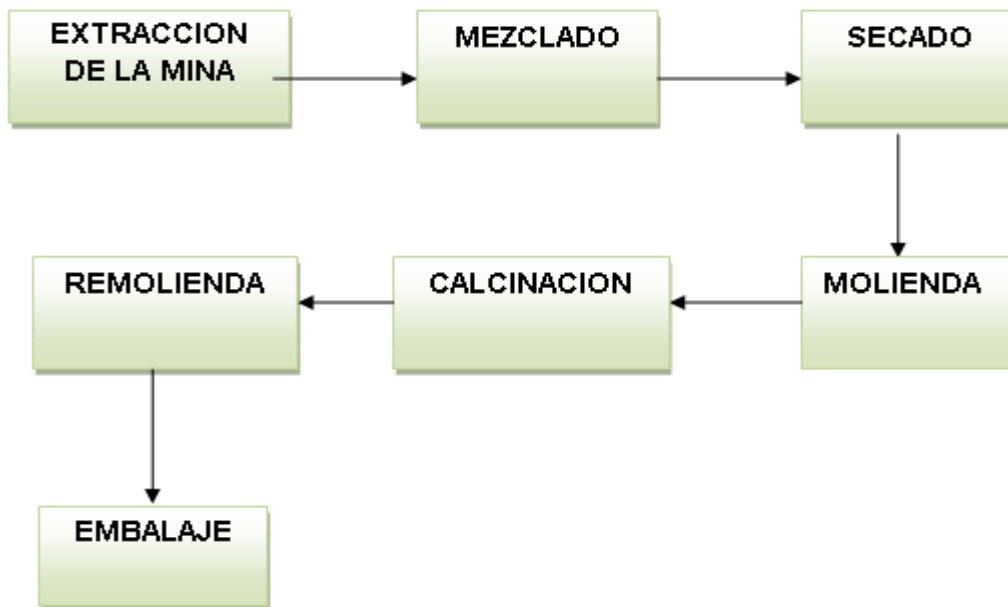


Ilustración 4. Diagrama de bloques del proceso de las plantas de beneficio.

Fuente: Autor del proyecto.

- **Mezclado:** el mineral se mezcla manualmente, para obtener en la misma de proporción los gruesos y los finos provenientes de la mina y garantizar una óptima homogeneidad.
- **Secado:** el mineral se somete a una etapa previa de secado a una temperatura aproximada de 80 °C durante 15 minutos para retirar el exceso de humedad. Esta operación se realiza en un horno rotatorio de flujo continuo, con un quemador de gas natural de 300000 Btu/h. El motorreductor acoplado funciona con 10Hp.
- **Molienda:** Después del proceso de secado, el mineral pasa a un molino de martillos (24 HP a 3600rpm y transmisión por correas) obteniéndose un 90% de la cantidad alimentada con un tamaño menor a 149 micras (100m Tyler). El producto de la molienda es llevado a la siguiente etapa mediante un elevador de cangilones que tiene un motor de 3HP y transmisión por correas.
- **Calcinación:** se realiza a una temperatura constante de aproximadamente 120°C durante 45 minutos en un horno rotatorio de flujo continuo con quemador de gas natural de 700000 Btu/h (motorreductor 5HP). En esta etapa es retirada parte de la humedad transformándose en sulfato de calcio deshidratado semihidratado  $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ . el producto de la calcinación es llevado a la etapa posterior mediante un elevador de cangilones, que tiene un motor de 3Hp y transmisión por correas.
- **Remolienda:** En esta etapa el mineral calcinado, es llevado hasta un tamaño adecuado, con el cual pueda ser empacado y comercializado. Para obtener esta reducción de tamaño, normalmente se emplean molinos de bolas.
- **Empacado:** El producto terminado se empaca en bolsas de plástico de 25Kg mediante procedimiento manual. El operador dosifica el producto en la bolsa hasta que la báscula registra el valor exacto del peso, posteriormente se sella con una cosedora manual. La duración total del

proceso desde la entrada del mineral en la trituradora hasta la salida del molino de remolienda es de aproximadamente de una hora.

### 3.2.4 Estructura organizacional

La ilustración 5, muestra la estructura organizacional de las plantas de beneficio de minerales calcáreos, la cual está conformado por:

- Área administrativa: Gerente General (1), Secretaria de gerencia (1), Auxiliar Contable (1), Vendedores (3), Mensajero (1).
- Área de producción: Jefe de producción (1), Triturador (4), Estibador (3), Empacador (3), Paleador (4), Mecánico (1).

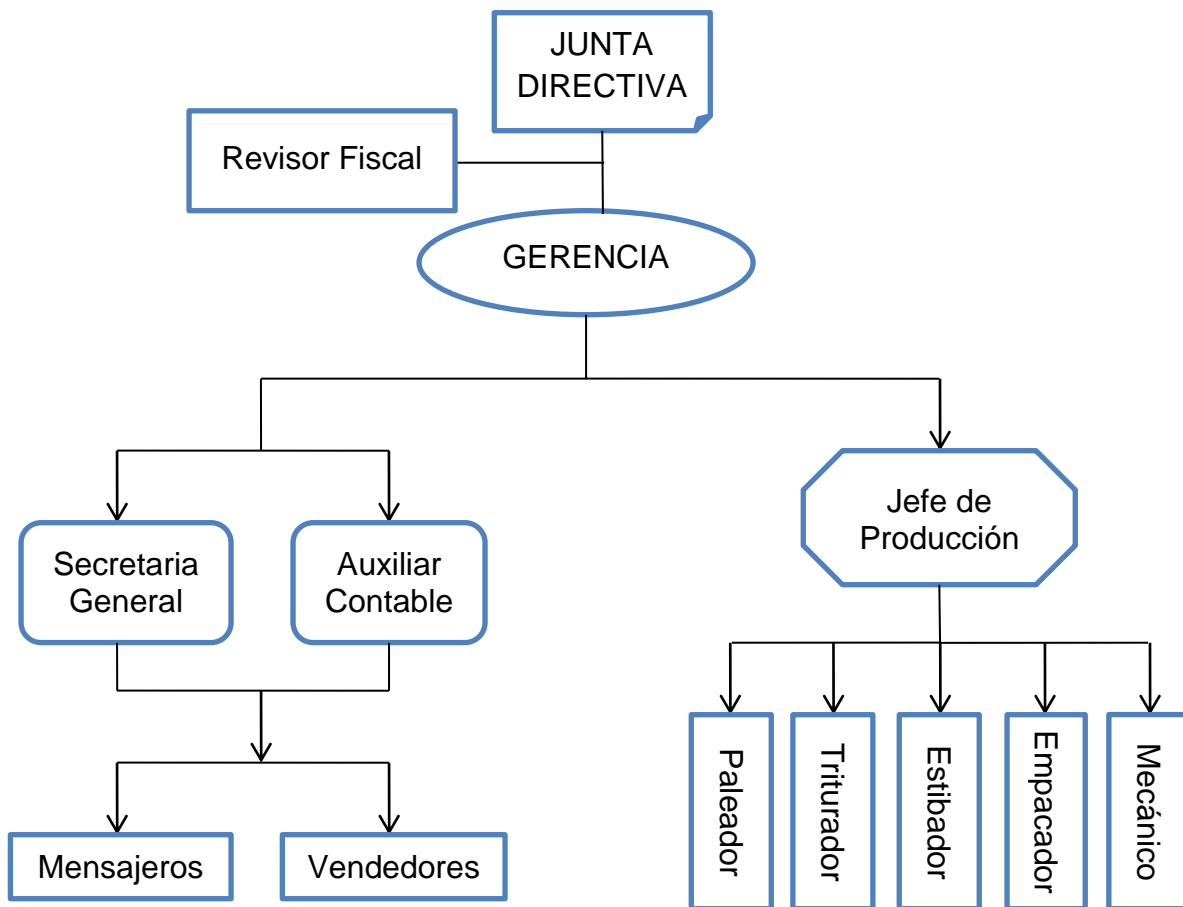


Ilustración 5. Organigrama de las plantas de beneficio de minerales calcáreos.

Fuente: Plantas de beneficio de minerales calcáreos en estudio.

#### **4. METODOLOGÍA**

Todo el trabajo se desarrollará como una práctica empresarial para la escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, con el fin de presentar todos nuestros resultados a las plantas de beneficio y a la Universidad Industrial de Santander. En primera instancia se hará una revisión bibliográfica sobre la integración de sistemas de gestión y de su interrelación. Luego se definirá esquemáticamente mediante el enfoque de procesos los elementos componentes de los modelos de gestión propuestos por las normas ISO 14001:2004 y OSHAS 18001:2007 y se identificarán aquellos que resulten comunes para ellos.

Luego se identificarán las buenas prácticas alcanzadas durante los procesos de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos y se validará su aplicabilidad con los modelos de seguridad y salud ocupacional (S&SO) y gestión ambiental, que se tienen como metas para el presente proyecto.

Con base en los insumos anteriores se esbozará la propuesta de modelo de gestión integral que se considera más adecuado, sus principales etapas y la forma de abordarlas.



Ilustración 6. Metodología

Fuente: Autor del proyecto.

#### 4.1 Diagnóstico y análisis de antecedentes

Esta fase del proyecto se llevó a cabo inicialmente con una recopilación de información sobre las normas y leyes que se rigen actualmente en la minería Colombiana, las fuentes de información utilizadas fueron internet, proyectos de grado, revistas indexadas, libros y bases de datos.

Se realizó una serie de visitas a las plantas de Curiti, Los Santos, Villanueva, Surata y Zapatoca con el fin de establecer la situación actual de las plantas.

Tabla 1. Imágenes visita a minas.



Fuente: Autor del proyecto.

En cuanto al cumplimiento de los requisitos de las normas NTC ISO 14001:2004 y la NTC-OHSAS 18001:2007, la herramienta que se utilizó fue una lista de chequeo.

#### **4.2 Plan de seguridad industrial en la planta beneficio**

La metodología que se utilizará para analizar las condiciones de trabajo de la empresa será la herramienta del Panorama de Factores de Riesgo, mediante la cual se identifican, localizan, valorizan y priorizan los factores de riesgo propios del proceso productivo, con el fin de planificar las medidas de control más convenientes.

#### **4.3 Plan de manejo ambiental de la planta de beneficio**

Teniendo en cuenta el diagnóstico inicial, se determinan los aspectos ambientales significativos dentro de las plantas de beneficio. Una vez identificados se procede a evaluar los aspectos para determinar cuál de estos generan un impacto ambiental significativo, luego con base a estos se formula la propuesta de mitigación de efectos y programas de manejo ambiental.

## 5. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es el punto de partida para el diseño de los sistemas de gestión, nos determina el estado actual en que se encuentran las plantas de beneficio, y nos permite evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos en las dos normas y nos ofrece una referencia de comparación a la hora de valorar la eficacia de los resultados del diseño si se implementa.

Consistió en comprobar el grado de cumplimiento de las plantas de beneficio con relación a los requisitos de las normas técnicas colombianas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, realizando una lista de chequeo y de igual manera revisando los requisitos legales asociados.

### 5.1 Diagnóstico seguridad y salud ocupacional

Con respecto a la seguridad y salud ocupacional, se diseñó una lista de chequeo teniendo en cuenta los numerales de la norma NTC OHSAS 18001:2007. (ANEXO A).

Tabla 2. Resultado del diagnóstico de seguridad y salud ocupacional.

DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
CRITERIO	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
Cumple	1	6%
No cumple	17	94%
Total	18	100%

Fuente: Autor del proyecto.



Ilustración 7. Diagnóstico de seguridad y salud ocupacional.

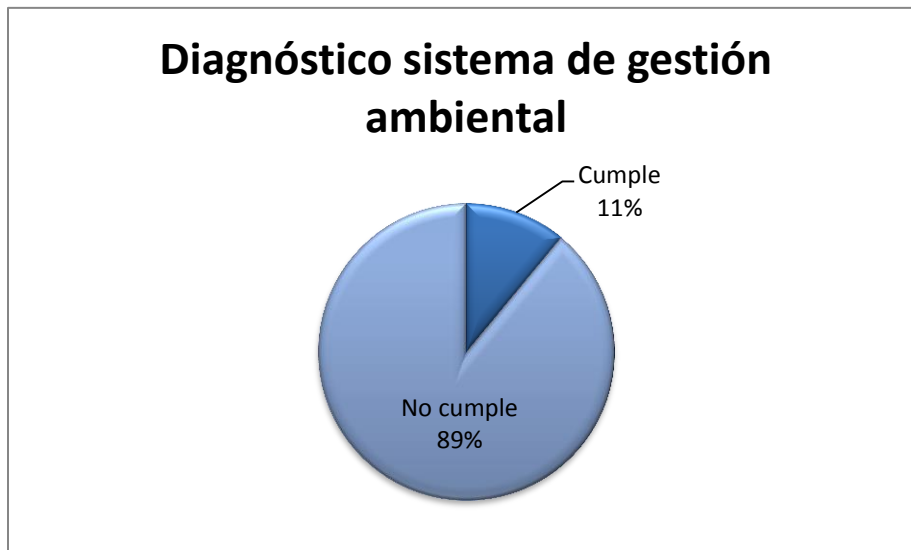
Siendo este el punto de partida primordial, para el diagnóstico y plan de acción en seguridad & salud ocupacional, para las plantas industriales de beneficio, se valoró la situación con relación a los requisitos de la norma y como podemos ver no cumple con la mayor parte de los requisitos y procedimientos de la misma.

## 5.2 Diagnóstico sistema de gestión ambiental

Realizando el diagnóstico, fue diseñada una lista de chequeo (ANEXO B), teniendo en cuenta los numerales de la norma NTC-ISO 14002:2004 y los resultados están a continuación.

Tabla 3. Resultado del diagnóstico ambiental.

DIAGNÓSTICO SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL		
CRITERIO	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
Cumple	2	11%
No cumple	16	89%
total	18	100%



**Ilustración 8. Diagnóstico de sistema de gestión ambiental.**

Fuente: Autor del proyecto.

Según la ilustración 8 se evidencia que el cumplimiento de los requisitos de la norma ambiental fue de un 11% y el no cumplimiento un 89% ya que para ellos no era muy relevante la implementación de este sistema pues sus clientes no lo habían exigido y no ven la importancia y la ganancia que traería esta norma.

## 6. PLANIFICACIÓN

De acuerdo a los resultados logrados en el capítulo anterior para diseñar criterios para llevar a cabo todas las actividades que permitan el diseño del plan de acción elaborándose un cronograma de trabajo a seguir para el desarrollo del proyecto desde Diciembre del 2011 y terminando en Mayo del 2012.

Tabla 4. Cronograma de trabajo

ACTIVIDADES	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Recopilación de información y estudio de fuentes</i>	■	■	■																					
<i>Diagnostico actual de plantas industriales</i>					■	■																		
<i>Socialización de avances en minas del distrito minero</i>						■																		
<i>Diagnostico actual de seguridad industrial en la planta industrial</i>								■	■	■	■	■												
<i>Cartilla de seguridad industrial para planta de beneficio</i>												■	■											
<i>Diagnóstico de manejo ambiental en la planta de beneficio</i>													■	■	■	■								
<i>Folleto con plan de manejo ambiental en la planta</i>																	■	■						
<i>Análisis de resultados, verificación avances y retorno.</i>																			■					
<i>Socialización de resultados en planta industrial de zonas mineras.</i>																				■	■			
<i>Elaboración y presentación de informe final</i>																							■	■
<i>Reunión y/o consulta con director de proyecto</i>		■				■								■						■	■	■		

Fuente: Autor del proyecto.

## 6.1 Identificación y evaluación de aspectos ambientales

En este capítulo se tratan los aspectos relacionados con las medidas de manejo en estudio con relación a las actividades del plan de manejo ambiental de las plantas de beneficio, el cual incluye lo siguiente:

- Diagnóstico Ambiental
- Estudio de Impacto Ambiental
- Plan de Manejo Ambiental
- Seguimiento y control ambiental

### 6.1.1 Diagnostico ambiental

La Tabla 5 presenta el resumen de las actividades que se realizan en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, en relación a los impactos que generan los mismos.

Nótese que las actividades que generan los mayores impactos negativos son: Trituración, Secado, Molienda, Calcinación, Micropulverización y Embalaje; principalmente los impactos negativos más relevantes son respecto a la calidad de aire y al paisaje.

Tabla 5. Esquema general de impactos

ACTIVIDAD	IMPACTO			
	AGUA	AIRE	SUELO	PAISAJE
Transporte Materia Prima	Bajo	Medio	Medio	Medio
Trituración	Bajo	Alto	Medio	Alto
Mezclado	Bajo	Medio	Medio	Medio
Secado	Bajo	Alto	Medio	Alto
Molienda	Bajo	Alto	Medio	Alto
Calcinación	Medio	Alto	Medio	Alto
Micro pulverización	Bajo	Alto	Medio	Alto

Embalaje	Bajo	Alto	Medio	Alto
Distribución	Bajo	Medio	Medio	Medio

Fuente: Autor del proyecto.

Por las características de industria que requiere calor para la transformación del mineral, necesita el uso de combustibles, de ahí que se ampliará respecto a contaminación de la calidad de aire.

#### **6.1.1.1 Agentes contaminantes de las emisiones generadas**

##### **6.1.1.1.1 Material Particulado (MP)**

Es el contaminante más importante en la industria de cal por:

- Su efecto en la calidad del aire y salud humana.
- La cantidad emitida por unidad de materia prima procesada.
- Su producción en la mayor parte de las operaciones del proceso (Hornos rotatorios, molinos pulverizadores, trituradoras, cribas, secado al aire libre y bodegas de almacenamiento).

##### **6.1.1.1.2 Gases de Combustión**

Son contaminantes emitidos en menor proporción que el Material Particulado y se generan durante la combustión del gas natural en el secado y calcinado del mineral.

Dado que las temperaturas de cocción de 80 – 120 °C no son muy altas y los flujos de masa son generalmente pequeños, estas instalaciones de cocción producen una contaminación ambiental escasa. Los efectos contaminantes de cada gas que se obtiene de la combustión son:

- Vapor de Agua y Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>): promotores del efecto invernadero.
- Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>): producen lluvia ácida, afectan las vías respiratorias de los seres vivos, promueven el efecto invernadero y formación de ozono troposférico (smog).
- Óxidos de Azufre (SO<sub>x</sub>): producen lluvia ácida e irritan las mucosas del sistema respiratorio de los seres vivos.
- Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's): resultan de la combustión incompleta del combustible, son precursores de ozono troposférico y en altas concentraciones son muy tóxicos para los seres vivos.

Se debe aclarar que el gas natural es considerado un combustible limpio, por tal motivo según la normatividad ambiental colombiana, no requiere trámite de permiso de emisión atmosférica.

### **6.1.2 Estudio de impacto ambiental**

La herramienta para el estudio de impacto ambiental que se utilizó fue una matriz de identificación de impactos.

#### **6.1.2.1 Atributos ambientales de la evaluación cualitativa**

**Clase (C):** Se encarga de definir el sentido ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positivo si mejora el ambiente o negativo si degrada al ambiente, ya sea actual o futuramente.

**Presencia (P):** Califica la probabilidad que el impacto pueda suceder, se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia. Se califica como cierta, muy probable, probable, poco probable, y no probable.

**Duración (D):** Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto; se califica como permanente, muy larga, larga, media, corta y muy corta.

**Evolución (E):** Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia, hasta que se hace presente plenamente, en todas sus consecuencias. Se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto, se expresa en muy rápido, rápido, medio, lento, muy lento.

#### 6.1.2.2 Atributos ambientales de la evaluación cuantitativa

**Magnitud (M):** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso; se expresa en muy alta, alta, media baja y muy baja.

**Calificación Ambiental:** Permite obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios (clase, presencia, duración, evolución y magnitud).

$$Ca = C (P [a E M + b D])$$

Donde:

**Ca** = Calidad Ambiental

**C** = Clase expresada por el símbolo + ó – de acuerdo al impacto

**P** = Presencia

**E** = Evolución

**M** = Magnitud

**a y b = Factores de ponderación**

**Tabla 6. Rango y valoración de los criterios de evaluación de impactos**

<b>Criterios</b>	<b>Rango</b>	<b>Valor (1)</b>
Clase	Positivo (+)	
	Negativo (-)	
Presencia	Cierta	1.0
	Muy probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco probable	0.1
	No probable	0.0
Duración	Muy larga > 10 años	1.0
	Larga > 7 años	0.7 < 1.0
	Media > 4 años	0.4 < 0.7
	Corta > 1 año	0.1 < 0.4
	Muy Corta < 1 año	0.0 < 0.1
Evolución	Muy rápida < 1 mes	0.8 < 1.0
	Rápida < 1 mes	0.6 < 0.8
	Media < 6 meses	0.4 < 0.6
	Lenta < 24 meses	0.2 < 0.4
	Muy lenta > 24 meses	0.0 < 0.2
Magnitud	Muy alta si M > del 80%	0.8 < 1.0
	Alta si M varía entre 60 - 80%	0.6 < 0.8
	Media si M varía entre 40 - 60%	0.4 < 0.6
	Baja si M varía entre 20 - 40%	0.2 < 0.4
	Muy baja si M < del 20%	0.0 < 0.2
Constantes de ponderación		a = 7.0
		b = 3.0

Tabla 7. Caracterización de indicadores ambientales

Componente	Elemento ambiental	Impacto provocado
Geosférico	Aire	Contaminación debido al funcionamiento de maquinarias. Propagación de polvo y material particulado a lo largo del proceso de elaboración.
	Suelo	Inestabilidad de taludes a causa del acondicionamiento de equipos. Alteración del suelo durante la realización de las actividades y/o funcionamiento de equipos.
Hídrico	Agua superficial	Contaminación por escorrentía.
	Agua subterránea	Contaminación por infiltración.
Biótico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal durante la actividad de construcción e instalación de equipos. Destrucción de la cobertura vegetal por el desplazamiento de personas y equipos.
	Fauna	Perdidas aéreas utilizadas por especies animales (terrestre y aéreas). Ahuyentamiento de la fauna por

		el desplazamiento de personas y funcionamiento de equipos.
Socioeconómico	Economía regional	Generación de empleo.
	Cultura	Educación ambiental. Capacitación de empleados.
	Salud	Control de riesgos y/o posibles enfermedades.

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 8. Evaluación cuantitativa de impactos

EVALUACION CUANTITATIVA DE IMPACTOS										
FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE	ASPECTO	No	IMPACTO	C	P	D	E	M	CALIFICACION AMBIENTAL
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GEOSFERICO	AIRE	1	AFECT,CALIDAD	NEGAT	1	1	0,9	0,9	-8,67
	GEOSFERICO	CONSUMO DE ENERGIA	2	AGOTAMIENTO DEL RECURSO	NEGAT	1	1	0,5	0,5	-4,75
	GEOSFERICO	SUELO	3	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	NEGAT	1	0,3	0,3	0,2	-0,18
	GEOSFERICO	SUELO	4	CLASIFICACION DE BASURAS	POST.	1	0,3	0,5	0,3	1,95
	GEOSFERICO	SUELO	5	REUTILIZACIÓN DE MATERIAL SOBRANTE	POST,	1	1	0,7	1	7,90
	GEOSFERICO	SUELO	6	ALTERACION	NEGAT	1	0,7	0,9	0,7	-6,51
	GEOSFERICO	AMBIENTE	7	AUMENTO DE TEMPERATURA	NEGAT	1	1	0,3	0,3	-3,63
	GEOSFERICO	PAISAJE	8	ALTERACION	NEGAT	1	1	0,3	0,3	-3,63
	HIDROLOGICO	CONSUMO DE AGUA	9	AGOTAMIENTO DEL RECURSO	NEGAT	0,1	0,3	0,3	0,3	-0,96
	BIOTICO	FLORA	10	DEFORESTACION	NEGAT	1	1	0,3	0,3	-3,63
	BIOTICO	FAUNA	11	AHUYEMTAM,	NEGT,	0,7	0,9	0,7	0,7	-5,10
	SOCIOECONOMICO	ECON, REGIONAL	12	GENER, EMPLEO	POST,	1	0,9	0,7	0,7	6,13
	SOCIOECONOMICO	CULTURA	13	EDUCACION	POST,	0,3	0,3	0,5	0,5	1,43
	SOCIOECONOMICO	SALUD	14	UTILIZACION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD	POST	1	0,5	0,5	0,3	2,55
	SOCIOECONOMICO	SALUD	15	CALIDAD DE VIDA	NEGAT,	1	1	0,7	0,7	-6,43

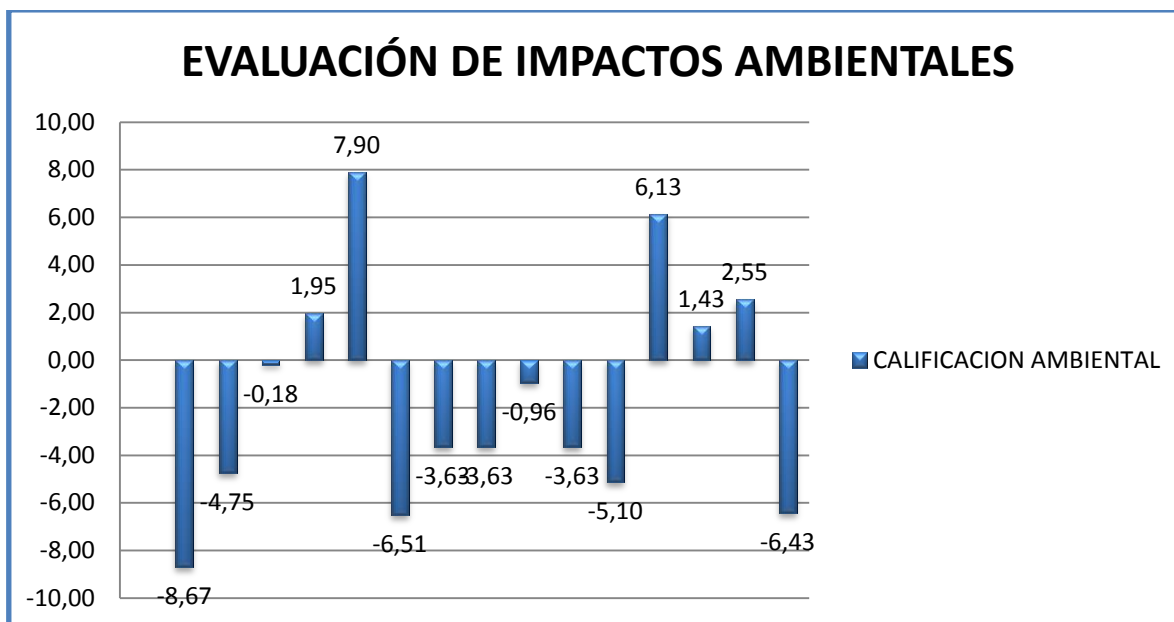


Ilustración 9. Evaluación de impactos ambientales

Fuente: Autor del proyecto

### 6.1.2.3 Análisis de indicadores ambientales

En esta fase el indicador ambiental con mayor efecto negativo presentan durante la fase de operaciones son el aire (-8,67), por esto la importancia de la realización de este proyecto que busca mitigar este impacto principalmente por su gran significancia.

También tiene gran significancia uno de los impactos positivos como la reutilización de material sobrante (+ 7,9), esto asegura que la cantidad de residuos generados por estas plantas de beneficio, provenientes exclusivamente de las fases de operación, son reutilizados en su totalidad para la elaboración de uno de sus productos que no necesitan un alto grado de pureza de los insumos. Esta práctica es algo que se debe destacar en esta industria demostrando su compromiso y el querer avanzar así una producción más limpia y el cumplimiento del desarrollo sostenible.

Es importante aclarar que no se quiso incluir en el diseño de esta matriz de evaluación de impactos ambientales, la persistencia, debido a que este impacto tiene un gran nivel de persistencia y se quería evaluar cómo afecta el impacto tomado como instantáneo y aun así su valor es muy alto.

Se debe mencionar también que no se quiso incluir cada una de los procesos específicos de contaminación ambiental, se tomó como uno solo debido a ser el mismo impacto generado por los distintos procesos específicos, pero esto se hace debido a que se busca una solución a este impacto pero no en una actividad específica, sino en ese tipo de contaminación sin importar su fuente de generación.

#### **6.1.2.4 Posibles agentes contaminantes del aire**

Las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, pueden llegar a causar diferentes afecciones sobre los humanos, debido a los componentes o agentes contaminantes volátiles que la conforma. Dentro de los agentes contaminantes liberados están los polvos, material particulado en suspensión, vapores, gas (CO<sub>2</sub>) y humos.

Los diferentes agentes contaminantes producidos por las plantas de beneficio se dan desde el momento en que la piedra se transporta hacia la industria y en cada uno de los procesos de transformación.

#### **6.1.2.5 Posibles efectos de contaminación del aire**

El medio ambiente puede sufrir diversos cambios producto de la mano del hombre; alterando los componentes de la naturaleza, provocando un desequilibrio ecológico, e incluso perjudicándose a el mismo. La acumulación de los agentes

contaminantes producidos por las plantas de beneficio en la zona puede llegar a ocasionar diferentes complicaciones; descritas a continuación:

#### **Afectación a la salud**

- Tos
- Congestión de los ojos
- Irritación de la garganta
- Enfermedades respiratorias
- Asma o bronquitis
- Daños renales
- Cáncer de pulmón
- Enfermedades cardiopulmonares

**Afectación a la flora:** Aparentemente no se observa ningún tipo de daño a la vegetación de la zona, pero se podría manifestar una alteración del microclima a causa de los vapores y humos producidos por la industria; de esta forma se alteraría el conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan ese contorno.

**Afectación a la fauna:** El efecto entrópico es el principal responsable de las afectaciones que se le haga a la fauna. Esto va de la mano con el daño que se le hace a la flora; debido a que por la actividad industrial realizada por las plantas de beneficio, pueden ocurrir modificaciones a ese entorno por las emisiones que allí se presentan, provocando de este modo el Ahuyentamiento de especies endémicas.

#### **Fuentes de emisión de material particulado (MP) y material de combustión (MC) del proceso**

La Tabla 9, muestran las fuentes de emisión de contaminantes en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

**Tabla 9. Fuentes de emisión en el proceso de producción de las plantas de beneficio.**

Operación	Equipo	Emisión		Control
		MP	MC	
Trituración	Trituradora de mandíbula	E-1	-	No Controlada
Mezclado	(Mezclado manual)	E-2	-	No Controlada
Secado	Horno rotatorio	E-3	C-1	Turbina de Succión Filtro de mangas
Molienda	Molino de martillos	E-4	-	No Controlada
Transporte	Elevador de cangilones	E-5	-	No Controlada
Calcinación	Horno rotatorio	E-6	C-2	No Controlada
Transporte	Elevador de cangilones	E-7	-	No Controlada
Micro pulverización	Molino micro pulverizador de martillos	E-8	-	Turbina Axial Filtro de Mangas
Embalaje	(manual)	E-9	-	No Controlada

Fuente: Autor del proyecto.

### 6.1.2.6 Cantidad de contaminantes emitidos

Los cálculos de emisiones se elaboraron utilizando factores de emisión reportados por la EPA (Environmental Protection Agency) y el inventario de emisiones atmosféricas realizado por la CORINAIR (European Environmental Agency).

#### 6.1.2.6.1 Consideraciones

- Las emisiones producidas por la combustión del Gas Natural no se incluyeron en los resultados por considerarse un combustible limpio.

- En el cálculo de la emisión de material particulado producida en el almacenamiento de la cal, se tomó el factor de emisión asociado al almacenamiento en sitios semi descubiertos reportado por CORINAIR por la similitud del procedimiento.
- En el cálculo de la emisión de material particulado producida en el secado de caolín, se tomó el factor de emisión asociado al almacenamiento en áreas descubiertas reportado por CORINAIR debido a que este secado se realiza al aire libre.

#### 6.1.2.6.2 Cálculo de emisiones de material particulado (MP)

En la Tabla 10 se muestra el resultado de cálculo de las emisiones de material particulado en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

Tabla 10. Evaluación de Emisiones de MP en plantas de beneficio.

Operación	Emisión	Capacidad (T/día)	Factores de Emisión			Cantidad de Emisión	Cantidad de Emisión (Kg/h)
			TSP	Unidades	Fuente		
Trituración	E-1	7,5	1,13	(lb/t)	EPA	8,475	0,48095625
Mezclado	E-2	7,5	0,1	(kg/t)	CORINAIR	0,75	0,09375
Secado	E-3	7,5	0,02	(kg/t)	EPA	0,15	0,01875
Molienda	E-4	7,5	0,06	(kg/t)	EPA	0,45	0,05625
Transporte	E-5	7,5	0,15	(kg/t)	CORINAIR	1,125	0,140625
Calcinación	E-6	7,5	1,4	(kg/t)	CORINAIR	10,5	1,3125
Transporte	E-7	7,5	0,15	(kg/t)	CORINAIR	1,125	0,140625
Micro pulverización	E-8	7,5	0,01	(kg/t)	EPA	0,075	0,009375
Embalaje	E-9	7,5	0,04	(kg/t)	EPA	0,3	0,0375
<b>TOTAL</b>						<b>2,29033125</b>	

Fuente: Autor del proyecto.

### 6.1.3 Programa de manejo ambiental

El Programa de Manejo Ambiental involucra el sistema de control y manejo de emisiones disponible o que sugiere en las plantas industriales que operan actualmente, que incluye: Ciclones y Filtro de mangas.

#### 6.1.3.1 Dispositivos de control de emisiones de material particulado

Tabla 11. Sistemas de control de emisiones de MP en el proceso de producción de las plantas de beneficio.

Operación	Control	Cantidad	Equipo
Secado	Turbina de Succión	1	T-1
	Filtro de Mangas	1	F-1
Micro pulverización	Turbina Axial	1	T-2
	Filtro de Mangas	1	F-2

Fuente: Autor del proyecto.

#### 6.1.3.2 Especificaciones de las turbinas

La Tabla 12, resume las especificaciones de las turbinas necesarias para la acción de la captura de material particulado.

Tabla 12. Especificaciones turbinas.

Especificaciones	Equipo		
	T-1	T-2	T-3
Potencia [Hp]	10	24	24
Rpm	3600	3600	3600

Fuente: Autor del proyecto.

### 6.1.3.3 Especificaciones de los Filtros de mangas

La Tabla 13, presenta las especificaciones generales de los filtros de mangas o bolsas con que cuenta actualmente las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

Tabla 13. Especificaciones filtros de mangas.

Especificación	Equipo		
	F-1	F-2	F-3
Arreglo	3x4	3x4	3x4
Material Filtrante	Índigo	Índigo	Índigo
Limpieza Mangas	Manual	Manual	Manual
Diám. Mangas [cm]	30	30	30
Long. Mangas [m]	3	3	3
Eficiencia [%]	95	95	95

Fuente: Autor del proyecto.

### 6.1.3.4 Especificaciones del Ciclón

El ciclón es un equipo para captura de partículas basado en la acción de fuerzas centrífuga y de gravedad, cuyo modelo se presenta en la ilustración 10.

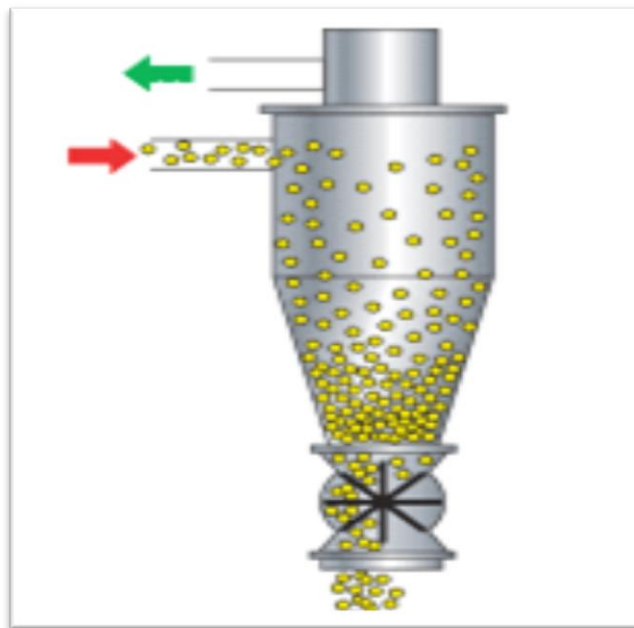


Ilustración 10. Modelo de un ciclón.

Fuente: Autor del proyecto.


#### **6.1.3.5 Manejo ambiental**

El Programa de Manejo Ambiental que se deriva a partir de la identificación de impactos ambientales se presenta en la forma de fichas, basado en cinco (5) programas, que son los siguientes:

- Programa de Mejoramiento de la Calidad de Aire
- Programa de Gestión Adecuada de Residuos Sólidos
- Programa de Reducción de Consumo de Energía
- Programa del Paisaje e Impacto Visual
- Programa de Interacción adecuada con las comunidades

La Tabla 14, muestra la ficha del programa de Mejoramiento de la calidad de aire, que incluye: Objetivos, Diagnóstico actual, medidas de mitigación y responsables.


Tabla 14. Ficha de Programa Mejoramiento de la Calidad de Aire.

<b>PROGRAMA 1- MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>
<b>OBJETIVO</b>
Mitigar la contaminación del aire por efecto de las emisiones de las actividades industriales.
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b>
Polución, gases y ruido en las plantas industriales y presencia de polvo particulado en el entorno.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejoramiento del circuito de captura de polvo particulado.</li> <li>2. Sustitución de combustibles.</li> <li>3. Mantenimiento preventivo de equipos para reducir ruido.</li> </ol>
<b>RESPONSABLES</b>
Gerencia, y asesor ambiental.


Fuente: Autor del proyecto.

La Tabla 15, presenta la ficha del programa de gestión adecuada de residuos sólidos, en el cual es relevante la disposición final.


Tabla 15. Ficha de Programa Gestión Adecuada de Residuos Sólidos

<b>PROGRAMA 2- GESTION ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>
<b>OBJETIVO</b>
Prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de agua por inadecuada gestión de residuos sólidos.
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b>
Presencia de residuos sólidos en lugares no adecuados de las plantas industriales y el entorno.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y caracterizar los residuos sólidos.</li> <li>2. Distribuir recipientes con código de colores en la planta.</li> <li>3. Separar los residuos sólidos y realizar la gestión externa.</li> </ol>
<b>RESPONSABLES</b>
Coordinador Planta Industrial, Asesor ambiental.


Fuente: Autor del proyecto.

La Tabla 16, muestra la ficha del programa de reducción del consumo de energía, tema importante por lo costos, manejo y control de los combustibles.


Tabla 16. Ficha de programa de reducción de consumo de energía

<b>PROGRAMA 3- REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA</b>
<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO</b></p> <p>Reducir el consumo de energía en las plantas Industriales, en combustibles y fuentes de luz.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b></p> <p>Alto consumo de energía y recursos energéticos para los procesos industriales y actividades de apoyo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar puntos de alto consumo.</li><li>2. Sustitución de combustibles.</li><li>3. Sustitución de fuentes de luz por sistemas ahorradores.</li><li>4. Realizar mantenimiento y reducción de potenciales en equipos.</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>RESPONSABLES</b></p> <p>Coordinador Planta Industrial y Asesor ambiental.</p>


Fuente: Autor del proyecto.

La Tabla 17, presenta la ficha del programa de mejoramiento del paisaje e impacto visual, aledaño a las instalaciones de las plantas de beneficio.


Tabla 17. Mejoramiento del paisaje e impacto visual

<b>PROGRAMA 4- MEJORAMIENTO DEL PAISAJE E IMPACTO VISUAL</b>
<b>OBJETIVO</b> Mejoramiento de espacios internos y estética externa a las Plantas Industriales.
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b> Desorganización, falta de señalización y falta de mejora de áreas verdes en el entorno.
<b>MEDIDAS DE MEJORAMIENTO</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Adecuación de espacios internos con orden y señalización.</li><li>2. Adecuación de espacios externos con adecuada señalización.</li><li>3. Identificar, caracterizar, implantar y monitorear zona forestal adyacente a las Plantas Industriales.</li></ol>
<b>RESPONSABLES</b> Asesor Ambiental


Fuente: Autor del proyecto.

La Tabla 18 muestra la ficha del programa de interacción adecuada de las comunidades, cercanas o de influencia directa e indirecta de la planta de producción, para garantizar convivencia y sostenibilidad en el negocio y la preservación del entorno.

**Tabla 18. Ficha de programa de interacción adecuada con las comunidades.**

<b>PROGRAMA 5- INTERACCIÓN ADECUADA CON LAS COMUNIDADES</b>	
<b>OBJETIVO</b>	
Generar interrelación adecuada con las comunidades y habitantes adyacentes a las Plantas Industriales.	
<b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL</b>	
Relaciones no adecuadas con las comunidades del entorno.	
<b>MEDIDAS DE MEJORAMIENTO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar espacios de encuentro con las comunidades.</li> <li>2. Realizar un medio informativo continuo para llegar a la comunidad.</li> <li>3. Acordar actividades continuas de interrelación con la comunidad del entorno.</li> </ol>	
<b>RESPONSABLES</b>	
Asesor Ambiental	
	

Fuente: Autor del proyecto.

#### **6.1.4 Monitoreo y Control Ambiental**

El plan de seguimiento y monitoreo tiene como objetivo verificar y complementar las medidas de mitigación propuestas en el Programa de Manejo Ambiental, expuestas en las fichas anteriores.

Además pretende detectar e identificar las modificaciones de tipo ambiental no previstas, y poner en acción metodologías de control o corrección necesarias, entre ellas:

- Monitoreo interno y externo de la calidad de aire, con muestreos móviles y continuos.
- Monitoreo de la calidad de aguas, en la quebrada donde desemboca las aguas negras de las plantas de beneficio.
- Control y verificación de las condicionantes en el manejo de la cobertura vegetal.
- Monitoreo del manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos.
- Seguimiento continuo a la interacción con las comunidades vecinas y no vecinas.
- Vigilancia del manejo de combustibles y productos contaminantes derivados.

#### **6.2 Identificación de peligros y riesgos**

Teniendo como base la NTC-OHSAS 18001:2007 y en específico el numeral 4.3.1 que cita "La organización debe establecer, implementar y mantener un procedimiento para la continua identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles necesarios.

El procedimiento para la identificación de peligros y valoración de riesgos deben tener en cuenta actividad rutinaria y no rutinaria; actividad de todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo (incluso contratista o visitante);

comportamientos actitudes y otros factores humanos; los peligros identificados que se originan fuera del lugar de trabajo con capacidad de afectar adversamente la salud y seguridad de las personas que están bajo el control de la organización en el lugar de trabajo; los peligros generados en la vecindad del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo controladas por la organización; infraestructura, equipo y materiales en el lugar de trabajo, ya sea suministrados por la organización o por otros; cambios realizados o propuestos en la organización, sus actividades o los materiales; modificaciones al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, incluidos los cambios temporales y sus impactos sobre las operaciones, procesos o actividades; cualquier obligación legal aplicable relacionada con la valoración del riesgo y la implementación de los controles necesarios; el diseño de áreas de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria/equipos, procedimientos de operaciones y organización del trabajo, incluida su adaptación a las aptitudes humanas.

La metodología de la organización para la identificación de peligros y valoración del riesgo debe definirse con respecto a su alcance, naturaleza y oportunidad, para asegurar su carácter proactivo más que reactivo; y prever los medios para la identificación, priorización y documentación de los riesgos y la aplicación de los controles, según sea apropiado.

Para la gestión del cambio, la organización debe identificar los peligros y los riesgos de seguridad y salud ocupacional asociados con cambios en la organización, el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional o sus actividades, antes de introducir tales cambios."<sup>16</sup> Es por esto que se elaboró un procedimiento de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación

---

<sup>16</sup> NTC- OHSAS 18001:2007; Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, ISO, 2007. Numeral 4.3.1. Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.

de los controles, donde se aplicó los parámetros necesarios para su evaluación estableciéndose controles y programas para su mitigación.

De igual manera para la elaboración del Panorama de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles, para su elaboración se tuvo en cuenta los requisitos de la norma OHSAS 18001:2007, y algunos factores propuestos en la GTC-45.

Según la estudio de la GTC-45: Guía para el diagnóstico de las condiciones de trabajo, están enunciados los factores de saneamiento básico industrial, riesgos naturales y públicos.

### **6.2.1 Objetivo**

Establecer una metodología para la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

### **6.2.2 Alcance**

Este procedimiento aplica para todas las actividades, procesos y tareas realizadas por los trabajadores, directivos, y visitantes en general de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

El cumplimiento y aplicación de este procedimiento aplica para toda actividad rutinaria y no rutinaria, también debe tener en cuenta e incluir, las esporádicas realizadas fuera de la actividad económica de la empresa, como adecuación de la infraestructura, instalaciones o equipos, considerándose durante el establecimiento de los objetivos, metas y programas de seguridad y salud ocupacional de las plantas de beneficio.

### 6.2.3 Responsables

Coordinador planta industrial, empleados de cada sección y asesor ambiental.

### 6.2.4 Descripción de procedimientos

En la tabla 19, se describe el procedimiento óptimo para identificar peligros y riesgos en las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.

Tabla 19. Procedimiento.

PASO	ACTIVIDAD	RESPONSABLES	REGISTROS
1.	<p><b>PLANIFICACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y analizar las instalaciones.</li> <li>• Observar e identificar las actividades, áreas, personal, horarios de trabajo y encargados.</li> <li>• Definir cada uno de los procesos desarrollados en las plantas.</li> <li>• Hacer la visita y recolección de datos e información necesaria.</li> </ul>	Coordinador Planta Industrial y Asesor ambiental.	No aplica
2.	<p><b>HACER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitar e inspeccionar los procesos, en cada centro de trabajo.</li> <li>• Involucrar al personal de cada centro de trabajo.</li> <li>• Lista de todas las actividades que se realizan en la empresa teniendo en cuenta todo el personal involucrado así sea esporádicamente su intervención.</li> <li>• Clasificar las actividades en rutinarias y no rutinarias.</li> <li>• Determinar los factores de riesgo y su clasificación en cada actividad que se realice,</li> </ul>	Asesor ambiental Empleados de cada sección.	Matriz de riesgos

	<p>identificando las fuentes generadoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los efectos posibles (EP=Enfermedad profesional, AT=Accidente de trabajo, y el tipo de expuestos (P=Planta, V=Visitantes, C=clientes) Indagar sobre las medidas de control que la empresa aplica actualmente y clasificarlas.</li> <li>• Valorar el riesgo según la metodología NTC 45.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar los riesgos.</li> </ul> </li> <li>• Determinar planes de acción para controlar los riesgos o atenuarlos, teniendo en cuenta la clasificación de las medidas.</li> </ul>		
3.	<p><b>MEDICION Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y actualizar los planes de acción.</li> </ul>	Asesor ambiental	Planes de acción
4.	<p><b>GESTINAR EL CAMBIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar fecha de revisión y actualización de la matriz de riesgos.</li> <li>• Realizar las actividades que sean necesarias para la concientización y corrección.</li> </ul>	Asesor ambiental. Empleados de cada sección.	
5.	<p><b>COMUNICAR Y MANTENER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de una fuerte capacitación y comunicación cada empleado de las plantas de beneficio de minerales calcáreos debe ser totalmente consciente de sus posibles riesgos, de cómo actuar en forma segura y debe participar en la actualización de la matriz de riesgos.</li> </ul>	Asesor ambiental. Empleados de cada sección.	Política de seguridad y salud ocupacional.

Fuente: Autor del proyecto

Al haber sido diligenciada el Panorama de peligros y riesgos, fue elaborada una tabla resumen con los riesgos que existen en las plantas de beneficio.

Tabla 20. Resultado identificación de peligros.

<b>FACTOR DE RIESGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>FUENTE GENERADORA</b>
<b>BIOLOGICO</b>	ANIMAL		Insectos y serpientes
<b>FISICO</b>	Energía mecánica	Ruido	Trituradora de mandíbula
		Vibraciones	Molino de martillos Elevador de cangilones Molino micro pulverizador de martillos
	Energía térmica	Calor	Horno rotatorio
	Radiaciones electromagnéticas	Radiaciones no ionizantes	Lámparas Fluorescentes El sol
<b>QUIMICO</b>	Aerosoles	Sólidos: Polvos orgánicos e inorgánicos.	Carguío de mineral, trituradora, molino, secado, horno de calcinación y embalaje.
<b>SICOLABORAL</b>	Contenido de la tarea.		Trabajo repetitivo, monotonía.
	Distribución del tiempo de trabajo.		Horas extras, control de tiempo, turnos.
<b>CARGA FISICA</b>	Carga estática		Trabajo sentado, de pie.
	Carga dinámica	Movimientos repetitivos en las extremidades	Puesto de trabajo, sillas, equipos, peso, funciones.

		superiores y/o inferiores, tronco y cuello.	
		Esfuerzos: Visuales, musculares por desplazamiento, al dejar o levantar cargas.	Organización de secuencia productiva. Peso y tamaño de los objetos.
<b>MECANICO</b>			Movimiento de herramientas, puntos de operación.
<b>ELECTRICO</b>	Baja tensión. Electricidad estática.		Conexiones eléctricas, tableros de control en maquinaria.
<b>LOCATIVO</b>			Tránsito de montacargas, superficies de trabajo, áreas de trabajo, sistemas de almacenamiento, falta de orden y aseo, estructura de las instalaciones.
<b>PUBLICO</b>			Robos, transporte terrestre.
<b>SANEAMIENTO BASICO INDUSTRIAL</b>			Control de plagas, servicios sanitarios, agua potable, disposición de residuos sólidos.

<b>NATURAL</b>		Inundaciones, movimientos telúricos
----------------	--	-------------------------------------

Fuente: Autor del proyecto

### 6.2.5 Programa de seguridad y salud ocupacional

Por Programa de Salud Ocupacional se entenderá la planeación, organización, ejecución, y evaluación de las intervenciones sobre las condiciones de salud (Medicina Preventiva), y de trabajo (Higiene y Seguridad Industrial), tendientes a mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en su labor y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.

La salud ocupacional constituye una disciplina orientada a mejorar las condiciones de trabajo, bienestar, productividad y en general un clima organizacional saludable, en concordancia con las actuales exigencias de competitividad y desarrollo del recurso humano. Para lo cual participan varias disciplinas y todos los niveles de organización en las plantas de beneficio.

En consideración a lo anterior, el coordinador de la planta Industrial, asume su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en el proceso de las plantas de beneficio y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

Guía de seguridad Industrial para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en Santander, desarrollado en el marco del proyecto Diagnóstico y plan de acción en gestión ambiental, seguridad & salud ocupacional, para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en los municipios de los Santos, Villanueva, Curiti, Surata y Zapatoca en el departamento de Santander.

Está dirigido a operadores de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo en las plantas.

### **Prevención de riesgos ocupacionales**

- Identificar peligros en áreas específicas
- Mejorar procedimientos de trabajo
- Eliminar errores en el proceso de ejecución de una actividad específica
- Usar implementos de seguridad: zapatos de seguridad, sacos de seguridad, tapabocas, fajas y otros exigidos por la actividad
- Atender señales de prevención
- Evitar acceso de visitante al área laboral, sin implementos de seguridad
- Mantener el orden en el área de trabajo

### **Estándar de seguridad para el manejo de cargas**

- Uso total de los músculos de las piernas que son más potentes que la espalda
- Utilizar la fuerza propia del peso del cuerpo para iniciar un movimiento horizontal

### **Estándar de seguridad para trabajo con riesgo eléctrico**

- Todos los paneles de distribución de energía, interruptores, cajas de salida deben estar cerrados
- Barreras estructurales deben utilizarse para evitar daños en los componentes eléctricos.
- Los conductos deben estar apagados en toda su longitud y accesorios diferentes

### **Estándar para el trabajo en las alturas**

- Contar con un plano organizado y entendido por todos los participantes que incluya la instalación y la finalización

- Conocer en detalle los peligros y los riesgos que están presentes en la operación, así como la manera de mitigarlos

## 7. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA Y FACTIBILIDAD

Disponer de un sistema integrado de gestión reporta diferentes beneficios, en términos legales, financieros, productivos, administrativos, comerciales, de imagen, entre otros.

Antes de hablar de una ganancia económica, las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos busca atender prioritariamente a sus grupos de interés y dar una respuesta adecuada a sus necesidades, ya que esta no es un cuerpo aislado, marginado de cualquier otra realidad social, al contrario esta pertenece a una sociedad que le proporciona el orden y la ley garantizados por el estado, la fuerza de trabajo, el mercado de consumidores y la educación de sus colaboradores. Por consiguiente, las plantas de beneficio reciben mucho de la sociedad y deben asumir compromisos con los grupos de interés para solucionar sus problemas, lo que conocemos como responsabilidad social.

La incorporación de intereses no económicos puede ser mucho más significativa en la relación de las plantas con la comunidad y el medio ambiente que los intereses económicos, lo que genera una confianza primordial en la relación interdependiente con la sociedad.

La experiencia recogida por empresas ética y socialmente responsables, demuestra los beneficios concretos y tangibles que han obtenido, los cuales pueden sintetizarse así:<sup>17</sup>

- Incremento de la productividad, ya que el trabajador está a gusto en la planta y se le capacita para que haga su trabajo cada vez mejor.

---

<sup>17</sup> RUIZ L., Hernando. Empresas Colombianas: Actualidad y perspectivas. Superintendencia desociedades.2009. pg. 64.

- Mejora de las relaciones con los trabajadores, el gobierno y con las comunidades a nivel regional y nacional.
- Mejor manejo en situaciones de riesgo o de crisis, ya que se cuenta con el apoyo social necesario.
- Sustentabilidad en el tiempo para la empresa y para la sociedad, dado que la responsabilidad social fortalece el compromiso con los trabajadores, mejora su imagen corporativa y la reputación de las plantas entre otros.
- Imagen corporativa y reputación: frecuentemente los consumidores son llevados hacia marcas y compañías consideradas por tener una buena reputación en áreas relacionadas con la responsabilidad social empresarial. También importa su reputación entre la comunidad industrial, pues incrementa la habilidad de las plantas para atraer capital y asociados, y también con los empleados dentro de las plantas.
- Rentabilidad de sus negocios o rendimiento financiero: se refiere a la relación entre prácticas de negocio socialmente responsables y la actuación financiera positiva.
- Reducción de costos operativos.
- Acceso a capital: Las compañías que demuestran responsabilidades éticas, sociales y medioambientales tienen acceso disponible a capital, que de otro modo no hubiese sido sencillo obtener.

Vale la pena aclarar que en este tipo de proyectos en donde se trabaja en responsabilidad social empresarial, la viabilidad va más allá de los números que demuestran su factibilidad económica, apunta directamente a un mejor conocimiento, comunicación y relación con los grupos de interés.

En esta nueva era donde el mercado es más sensible a las empresas que trabajan en conjunto con la comunidad, la responsabilidad social empresarial es un factor

de reconocimiento y diferenciación que se ve reflejado en una mejor calificación frente a mercados comerciales y financieros.

El alcance es a nivel interno también, mejora el ambiente de trabajo lo que se convierte en un mayor compromiso por parte de los colaboradores, estos a su vez reflejan su bienestar en el trabajo que hacen día a día, algo que el cliente percibe directamente y que hace que aumente su fidelidad lo que es la base de las buenas relaciones a largo plazo.

Por último, el saber que el trabajo que se está realizando es sostenible, que de los beneficios económicos que da, algo se está reinvertiendo en pro de la comunidad, le produce al empresario la satisfacción y el orgullo de saber que se está haciendo bien las cosas.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, evidenció que las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos tiene un porcentaje de cumplimiento respecto a los elementos de la norma NTC-OHSAS 18001:2007 del 6%; y porcentaje de cumplimiento en la norma NTC-ISO 14001:2004 del 11%.
- Se replanteó la planeación estratégica de la organización, en la que ahora se contempla el interés de la gerencia de las diferentes plantas de beneficio por el cuidado del medio ambiente, la seguridad y salud ocupacional de sus colaboradores. Se estableció la política y los objetivos del sistema de gestión integral, con el fin de orientar el pensamiento de todos los involucrados, de encaminar las acciones o actividades de la organización a sus propósitos y/o estrategias para asegurar el logro de las metas.
- En base a las oportunidades de mejora encontradas en la fase de diagnóstico inicial se plantea un plan de manejo ambiental para las plantas de beneficio, en 4 etapas en el cual incluye planes de acción para prevenir, disminuir y/o eliminar los impactos ambientales y los factores de riesgo generados por las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos.
- El factor más importante en la implementación de los sistemas de gestión es el recurso humano, de ellos depende un óptimo desempeño del sistema, por lo cual el programa de formación y educación tiene un papel importante en este proyecto.
- El estar en contacto con los empleados, y escuchar sus sugerencias es muy importante, para que el proceso se retroalimente, y no se lleven a cabo actividades que puedan generar malestar, por desconocimiento.

- La realización del presente proyecto da una herramienta valiosa para el autor en su futuro desempeño profesional, además de una gratificación personal debido a los cambios positivos que se generarían en las plantas de beneficio, los cuales facilitarían la interacción con la comunidad y además mejoraría las condiciones ambientales de las zonas.

## **RECOMENDACIONES**

- Involucrar a los colaboradores en el sistema de gestión integrado para facilitar su uso y entendimiento.
- Aprovechar la sensibilidad que tiene el mercado actualmente en las plantas de beneficio de minerales calcáreos, que trabajan con responsabilidad social para así ganar más participación nacional e internacional.
- Aprovechar la experiencia y el conocimiento adquiridos en este proceso para la implementación de normas mundiales que apliquen a la industria minera y traigan beneficios.
- Mantener actualizados los documentos y registro puesto que son una herramienta necesaria para mantener el cumplimiento de los requisitos de las normas.
- Socializar los logros y el avance con respecto a los sistemas de gestión para generar así una mayor apropiación de todas las partes interesadas, y así contribuir con la mejora de los sistemas.
- Capacitar al encargado del sistema de Gestión Ambiental en la normativa de la NTC-ISO 14001:2004 para asegurar una mejor implementación del sistema.
- Garantizar los recursos esenciales para el seguimiento, sostenimiento y mantenimiento de los Sistemas de Gestión en las plantas de beneficio y así poder certificar los sistemas de seguridad industrial, salud ocupacional y gestión ambiental.

## BIBLIOGRAFÍA

- [http://www.icontec.org/BancoConocimiento/C/certificacion\\_ohsas\\_18001/certificacion\\_ohsas\\_18001.asp?CodIdioma=ESP&codMenu=62&codSubMenu=490&codItem=](http://www.icontec.org/BancoConocimiento/C/certificacion_ohsas_18001/certificacion_ohsas_18001.asp?CodIdioma=ESP&codMenu=62&codSubMenu=490&codItem=)
- ZARATIEGUI, J.R., “La organización para la innovación”. La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa. En: Revista de Economía Industrial. No. 330, 1999.
- ICONTEC. “Norma técnica colombiana NTC- OHSAS 18001”,2003. 3p.
- ICONTEC. “Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental”, Norma NTC- ISO 14001:2004, año 2005. 3 p.
- ARBOLEDA G., Jorge Alberto. “Modelo de Gestión Ambiental de Empresas Públicas de Medellín”. En: Revista Empresas Públicas de Medellín, Volumen 15, No. 3 - Enero –Abril de 2005, ps. 26-28.
- ARIZA MORENO IVONE ANGELA, MORALES GALEANO MAGDA YICELA. Implementación y evaluación del sistema integrado bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 14001:2004, NTC OHSAS 18001:2007 en la empresa REYMON LTDA. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2011.
- MORENO RODRÍGUEZ IVONNE MARITZA, MACHUCA ARDILA KENVERLY. Implementación del sistema integrado bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 14001:2004, NTC OHSAS 18001:2007 en la empresa

BATERIAS STAR. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2011.

- Portal de información minera Colombiana  
<http://www.imcportal.com/contenido.php?option=showpagecat&scat=48>

**ANEXO A. LISTA DE CHEQUEO NTC-OHSAS 18001:2007**

# DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN	ESTADO	OBSERVACIONES
4.1	REQUISITOS GENERALES	No Cumple	Las plantas no cuentan con un programa de seguridad y salud ocupacional.
4.2	POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	No Cumple	Si bien se realizó en algún momento no se tiene en cuenta, por lo que debe actualizarse y ponerse en práctica.
4.3	<b>PLANIFICACIÓN</b>		
4.3.1	IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES.	No Cumple	No se cuenta con un procedimiento para identificar los peligros, evaluar y controlar los riesgos.
4.3.2	REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS	No Cumple	Las plantas cuentan con los requisitos mínimos legales para su funcionamiento.
4.3.3	OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS	No Cumple	No se tienen establecidos claramente, no se llevan registros.
4.4	<b>IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN</b>		
4.4.1	RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD	Cumple	Las plantas tienen la disponibilidad de recursos y autoridad para implementar y mantener el sistema de seguridad y salud ocupacional.

4.4.2	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	No Cumple	No se tiene la formación debido a que no se ha implementado.
4.4.3	COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	No Cumple	No existe comunicación en la competencia del sistema de seguridad y salud ocupacional.
4.4.4	DOCUMENTACIÓN	No Cuenta	No se cuenta con documentación debido a que no se ha implementado ningún sistema.
4.4.5	CONTROL DE DOCUMENTOS	No Cuenta	No se cuenta con documentos.
4.4.6	CONTROL OPERACIONAL	No Cumple	No hay control operacional.
4.4.7	PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	No Cumple	Se han dado algunas indicaciones por parte de la ARP.
4.5		<b>VERIFICACIÓN</b>	
4.5.1	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	No Cumple	No se tiene sistema de seguridad y salud ocupacional, no hay documentación al respecto.
4.5.2	EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL	No Cumple	Se cumple lo estrictamente necesario y obligatorio de la ley, se debe revisar y actualizar.
4.5.3	INVESTIGACION DE ACCIDENTES, NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA	No Cumple	Se llevan únicamente los registros de accidentes solicitados por la ARP, no se realizan acciones correctivas, ni preventivas.

4.5.4	CONTROL DE REGISTROS	No Cumple	Solo se lleva el registro dado por la ARP para los accidentes de trabajo.
4.5.5	AUDITORÍAS INTERNAS	No Cumple	No se han realizado auditorias.
4.6	REVISION POR LA DIRECCIÓN	No Cumple	No se tiene sistema de seguridad y salud ocupacional.

**ANEXO B. LISTA DE CHEQUEO NTC-ISO 14001:2004**

# DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN	ESTADO	OBSERVACIONES
4.1	REQUISITOS GENERALES	No Cumple	Las plantas no tienen un sistema de gestión ambiental.
4.2	POLITICA AMBIENTAL	No Cumple	No existe Política.
4.3	PLANIFICACIÓN		
4.3.1	ASPECTOS AMBIENTALES	Cumple	Si cuentan con procedimientos para los aspectos ambientales.
4.3.2	REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS	No Cumple	Las plantas cuentan con los requisitos mínimos para su funcionamiento.
4.3.3	OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS	No Cumple	No se tienen establecidos para el sistema de gestión ambiental.
4.4	IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN		

<b>4.4.1</b>	RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD	Cumple	Las plantas tienen disponibilidad de recursos para implementar y mantener el sistema de gestión ambiental.
<b>4.4.2</b>	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	No Cumple	No existe ya que no se ha implementado el sistema de gestión ambiental.
<b>4.4.3</b>	COMUNICACIÓN	No Cumple	Existe comunicación en las plantas pero no acerca de aspectos ambientales ni sistema de gestión ambiental.
<b>4.4.4</b>	DOCUMENTACIÓN	No cuenta	Existe documentación pero no acerca de sistema de gestión ambiental.
<b>4.4.5</b>	CONTROL DE DOCUMENTOS	No Cuenta	No se cuenta con tal control.
<b>4.4.6</b>	CONTROL OPERACIONAL	No Cumple	No hay control operacional.
<b>4.4.7</b>	REPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	No Cumple	No hay procedimientos para identificar estas situaciones.

4.5	VERIFICACIÓN		
4.5.1	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	No Cumple	Al no tener implementado un sistema de gestión ambiental no existe seguimiento y medición.
4.5.2	EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL	No Cumple	No existe ya que no se cuenta con un sistema de gestión ambiental.
4.5.3	NO CONFORMIDAD ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA	No Cumple	Al no tenerse un sistema de gestión ambiental no hay procedimientos para este numeral.
4.5.4	CONTROL DE REGISTROS	No Cumple	No existen registros.
4.5.5	AUDITORÍAS INTERNAS	No Cumple	No se han realizado auditorias.
4.6	REVISION POR LA DIRECCIÓN	No Cumple	No se han hecho revisiones por la dirección por la no implementación del sistema de gestión ambiental.

### ANEXO C. NORMAS APLICABLES EN EL SECTOR MINERO

NOMBRE DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
<b>Resolución 181728 del 6 de octubre de 2009</b>	Por medio de la cual se adopta la minuta de contrato especial de concesión minera.
<b>Resolución 0556 del 1 de julio de 2008</b>	Por la cual se determinan los precios base de los minerales para la liquidación de regalías.
<b>Decreto 2345 del 26 de junio de 2008</b>	Por la cual se adoptan medidas para la presentación de propuestas de contras de concesión a través de medios electrónicos.
<b>Resolución 0126 de 2008</b>	Por medio de la cual se convoca a participar en el proceso para la constitución de una sociedad portuaria que tendrá por objeto la promoción, financiación, realización de estudios, construcción, administración y operación de un puerto destinado al servicio público para el manejo del carbón de exportación con cargue directo.
<b>Resolución 0555 de 2007</b>	Por la cual se determinan los precios base de los minerales

	para la liquidación de regalías.
<b>RESOLUCIÓN 181295 DE 2007</b>	Por la cual se señala y delimita una zona minera indígena.
<b>Proyecto de Ley: Ahorro obligatorio de regalías</b>	Mediante la cual se crea un mecanismo de ahorro con los recursos de que trata el artículo 360 de la constitución política correspondientes a los departamentos, distritos y municipios y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto 3083 de 2007</b>	Por el cual se reglamentan los artículos 39 del decreto ley 2811 de 1974 y el artículo 3 de la ley 336 de 1996.
<b>Proyecto de reforma al reglamento de seguridad en labores subterráneas</b>	Mediante el cual se adopta un nuevo reglamento de seguridad en las labores subterráneas y se deroga el decreto 1335 de 1987.
<b>Proyecto de reforma al reglamento de salud ocupacional en labores a cielo abierto</b>	Por el cual se expide el reglamento de salud ocupacional en labores mineras a cielo abierto.
<b>LEY 858 DE 2003</b>	Por la cual se modifica la ley 756 de 2002.

<b>RESOLUCION 0368 DE 2007</b>	Por la cual se determinan los precios base de los minerales para la liquidación de regalías.
<b>RESOLUCION D – 223 DE 2007</b>	Por la cual se crea y organiza el comité de acreditación de auditores mineros externos, se fijan tarifas de inscripción en el registro único de auditores mineros externos y se adoptan otras disposiciones.
<b>RESOLUCION 181074 DE 2007</b>	Por la cual se modifican algunos criterios de fijación del precio base para liquidación de las regalías del carbón para exportación.
<b>DECRETO 1335 DE 1987</b>	Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas.
<b>DECRETO 2173 DE 1992</b>	Por el cual se reglamentan el recaudo y la retención de los impuestos al oro y al platino, la forma como se trasladara su producto a los municipios productores, y se dictan otras disposiciones.
<b>DECRETO 2222 DE 1993</b>	Por el cual se expide el reglamento de higiene y seguridad en las labores mineras

	a cielo abierto.
<b>LEY 141 DE 1994</b>	Por la cual se crean el Fondo Nacional de Regalías, la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones.
<b>DECRETO 1832 DE 1994</b>	Por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.
<b>DECRETO 145 DE 1995</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 141 de 1994.
<b>DECRETO 386 DE 1997</b>	Por el cual se levanta la reserva minera especial de unos yacimientos y se conservan otras.
<b>LEY 366 DE 1997</b>	Por la cual se regula la liquidación, retención, recaudo, distribución y transferencias de las rentas originadas en la explotación de metales preciosos y se dictan otras disposiciones.
<b>DECRETO 2607 DE 1997</b>	Por el cual se modifica parcialmente el artículo 1º, numeral 5 del decreto 145 del 19 de enero de 1995.

<b>DECRETO 1320 DE 1998</b>	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
<b>DECRETO 2516 DE 1999</b>	Por el cual se prorroga el término de una reserva minera especial.
<b>DECRETO 1555 DE 2000</b>	Por el cual se reglamenta el artículo 63 del Decreto 955 de 2000.
<b>DECRETO 1990 DE 2000</b>	Por el cual se define el sistema de contratación para un proyecto de gran minería denominado patilla
<b>DECRETO 2407 DE 2000</b>	Por el cual se reglamenta la contribución parafiscal de la esmeralda.
<b>DECRETO 70 DE 2001</b>	Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía.
<b>DECRETO 919 DE 2001</b>	Por el cual se define el sistema de contratación para un proyecto de gran minería, denominado Patilla.

<b>RESOLUCIÓN 18 1145 DE 2001</b>	Por la cual se reglamenta el otorgamiento de la delegación a que se refiere el artículo 320 de la ley 685 de 2001.
<b>RESOLUCIÓN 0035 DE 2001</b>	Por la cual se adoptan términos de referencia, guías y reglas técnicas.
<b>RESOLUCIÓN 18 1320 DE 2001</b>	Por la cual se ordena la cancelación de la inscripción de los aportes en el Registro Minero Nacional.
<b>DECRETO 2200 DE 2001</b>	Por el cual se delimitan zonas de reserva especial a que se refiere el Artículo 31 del Código de Minas, Ley 685 de 2001.
<b>DECRETO 2353 DE 2001</b>	Por el cual se reglamenta el inciso segundo del artículo 227 de la ley 685 de 2001.
<b>DECRETO 2883 DE 2001</b>	Por el cual se modifican los Decretos 539 del 28 de marzo y 2803 del 29 de diciembre de 2000.
<b>RESOLUCIÓN 18 1847 DE 2001</b>	Por medio de la cual se adopta el formulario para legalización de que trata el Artículo 165 de la ley 685 de 2001.

<b>DECRETO 185 DE 1985</b>	Por el cual se declaran de reserva especial unos yacimientos de oro.
<b>LEY 756 DE 2002</b>	Por la cual se modifica la Ley 141 de 1994, se establecen criterios de distribución y se dictan otras disposiciones.
<b>RESOLUCIÓN 18 0859 DE 2002</b>	Por medio de la cual se adoptan los términos de referencia para trabajos de exploración y programa de trabajos y obras en proyectos mineros.
<b>RESOLUCIÓN 18 0861 DE 2002</b>	Por medio de la cual se adoptan las guías minero ambiental y se establecen otras disposiciones.
<b>DECRETO 1993 DE 2002</b>	Por el cual se establece el Sistema de Información Minero Colombiano, SIMCO.
<b>DECRETO 2390 DE 2002</b>	Por el cual se reglamenta el Artículo 165 del Código de Minas.
<b>DECRETO 1494 DE 2003</b>	Por el cual se delimitan unas zonas de reserva especial y se modifica el Decreto 2200 de 2001.
<b>RESOLUCIÓN 18 0811 DE 2003</b>	Por medio de la cual se adopta el procedimiento para realizar los aforos de que trata el artículo 30

	de la Ley 756 de julio 23 de 2002.
<b>RESOLUCIÓN 18 0829 DE 2003</b>	Por medio de la cual se efectúa el aforo previsto en el inciso tercero del artículo 30 de la Ley 756 de 2002.
<b>DECRETO 2191 DE 2003</b>	Por el cual se adopta el Glosario Técnico Minero.
<b>DECRETO 2201 DE 2003</b>	Por el cual se reglamenta el artículo 10 de la Ley 388 de 1997.
<b>RESOLUCIÓN 18-1108 DE 2003</b>	Por medio de la cual se adopta la clasificación de Minerales del Sector Minero Colombiano.
<b>DECRETO 2653 DE 2003</b>	Por el cual se reglamenta el artículo 63 de la Ley 685 de 2001.
<b>RESOLUCIÓN 18 1209 DE 2003</b>	Por medio de la cual se adoptan los formatos de acta de visita, captura de información geológico-minera y captura de información ambiental del programa de legalización del Artículo 165 de la Ley 685 de 2001.
<b>DECRETO 3229 DE 2003</b>	Por el cual se reglamenta el artículo octavo de la Ley 756 de 2002.

<b>DECRETO 3290 DE 2003</b>	Por el cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico-minero para la presentación de planos.
<b>LEY 858 DE 2003</b>	Por la cual se modifica la Ley 756 de 2002.
<b>RESOLUCIÓN 044 DE 2004</b>	Por el cual se ordena el cierre extraordinario de la Dirección del Servicio Minero y se suspenden términos.
<b>RESOLUCIÓN 18 0521 DE 2004</b>	Por la cual se señala y delimita una zona minera indígena
<b>RESOLUCIÓN 18 0804 DE 2004</b>	Por la cual se adopta el Manual de Auditorías Mineras Externas y la Guía Procedimental de Auditorías Mineras Externas.
<b>RESOLUCIÓN 18 1756 DE 2004</b>	Por la cual se adopta un nuevo Formato Básico Minero, FBM, y se dictan otras disposiciones.
<b>LEY 926 DE 2004</b>	Por la cual se complementa el artículo 270 de la ley 685 del 15 de agosto de 2001.
<b>RESOLUCION 18 0815 DE 2005</b>	Por la cual se establece una directriz a las delegadas con

	funciones mineras.
<b>DECRETO 2245 DE 2005</b>	Por el cual se reglamenta la distribución de los recursos de reasignación de regalías y compensaciones (escalonamiento) provenientes de la explotación de carbón, de acuerdo con los artículos 54 de la Ley 141 de 1994, modificado por el artículo 40 de la Ley 756 de 2002, y 55 de la Ley 141 de 1994.
<b>LEY 962 DE 2005</b>	Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos.
<b>RESOLUCION 18 0929 DE 2005</b>	Por la cual se modifica la Resolución 18 1195 del 24 de septiembre de 2001 y se adoptan otras medidas.
<b>DECRETO 3075 DE 2005</b>	Por el cual se corrige un yerro en el artículo 75 de la Ley 962 de 2005, Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos.

<b>RESOLUCIÓN 18 1164 DE 2005</b>	Por la cual se declara la expropiación de un predio.
<b>RESOLUCIÓN 181783 DE 2005</b>	Por la cual se adopta la metodología para realizar la valoración de las reservas de minerales en Colombia.
<b>DECRETO 535 DE 2006</b>	Por el cual se delimita una zona de reserva especial a que se refiere el Artículo 31 del Código de Minas, Ley 685 de 2001.
<b>DECRETO 1160 DE 2006</b>	Por el cual se adoptan medidas para garantizar el derecho de prelación en caso de empate en la presentación de propuestas de contratos de concesión minera.
<b>DECRETO 1393 DE 2006</b>	Por el cual se delimita una zona de reserva especial a que se refiere el artículo 31 del Código de Minas, Ley 685 de 2001.
<b>DECRETO 1572 DE 2006</b>	Por el cual se reglamenta el Artículo 9° de la Ley 756 de 2002.
<b>DECRETO 1631 DE 2006</b>	Por el cual se adiciona y se modifica el Decreto 2353 de 2001 reglamentario del inciso 2° del artículo 227 de la Ley 685 de 2001 y se dictan otras

	disposiciones.
<b>ACUERDO 8 DE 2006</b>	Por el cual se fijan criterios de elegibilidad, viabilidad y los requisitos básicos para la presentación de los proyectos de inversión en el sector de minería a ser financiados con recursos del Fondo Nacional de Regalías y de reasignación de regalías y compensaciones pactadas a favor de los departamentos y municipios - escalonamiento.
<b>RESOLUCION 18 0986 DE 2006</b>	Por la cual se fija un procedimiento para la aplicación del Artículo 2° del Decreto 1160 de 2006.
<b>RESOLUCIÓN 18 1208 DE 2006</b>	Por la cual se adopta un nuevo Formato Básico Minero –"FBM"- y se modifica la Resolución 181756 del 23 de diciembre de 2004.
<b>RESOLUCIÓN - D 320 DE 2006</b>	Por la cual se implementa el Registro Único de Auditores Mineros Externos y se adoptan otras disposiciones.
<b>ACUERDO 42 DE 2006</b>	Por el cual se autoriza no tramitar las propuestas para la suscripción de contratos de Exploración y Producción y de Evaluación Técnica para Gas Metano

	Asociado al Carbón.
<b>RESOLUCION 18 1791 DE 2006</b>	Por la cual se delimita y establece una Zona Minera para la Comunidad Negra del Consejo Comunitario de San Francisco de Cugucho, Alto Baudó, Chocó.
<b>RESOLUCION 18 1794 DE 2006</b>	Por la cual se delimita y establece una Zona Minera para la Comunidad Negra del Consejo Comunitario Mayor del Municipio de Condoto, Chocó.
<b>RESOLUCION 18 1795 DE 2006</b>	Por la cual se señala y delimita una zona minera indígena.
<b>RESOLUCION 18 17193 DE 2006</b>	Por la cual se delimita y establece una Zona Minera para la Comunidad Negra del Consejo Comunitario Mayor de Unión Panamericana – COCOMAUPA -, municipio de Unión Panamericana, Chocó.
<b>RESOLUCION 18 1792 DE 2006</b>	Por la cual se establece y delimita una Zona Minera para la Comunidad Negra del Consejo Comunitario Mayor del Alto San Juan – ASOCASÁN
<b>DECRETO 416 DE 2007</b>	Por la cual se reglamentan parcialmente la Ley 141 de 1994, la Ley 756 de 2002 y la Ley 781

	de 2002 y se dictan otras disposiciones.
<b>RESOLUCIÓN 18 0306 DE 2007</b>	Por la cual se adoptan medidas en relación con el recaudo, distribución y transferencia de las regalías derivadas de la explotación de sal.
<b>DECRETO 1697 DE 2007</b>	Por el cual se reglamenta el artículo 16 de la Ley 1111 de 2006 y se establecen otras disposiciones.

**ANEXO D. VALORACION DE UN RIESGO SEGÚN LA NORMA GTC 45**

FACTOR DE RIESGO	CLASIFICACIÓN		FUENTES GENERADORAS	
BIOLOGICO	1. ANIMAL	VERTEBRADOS	ESCREMENTOS PELOS	
		INVERTEBRADOS	LARVAS DE INVERTEBRADOS	
	2. VEGETAL	SEMILLAS DERIVADOS DE VEGETALES MUSGOS HELECHOS	POLISACARIDOS, ANTIBIOTICOS MICOTOXINAS ESPORAS FUNGICAS POLVO VEGETAL POLEN MADERA	
		3. FUNGAL	HONGOS	
		4. PROTISTA	PLASMIDIUM AMEBAS	
5. MONERA	BACTERIAS			
FISICO	1. ENERGIA MECANICA	RUIDO	PLANTAS EQUIPOS DE CORTE EQUIPOS NEUMATICOS PULIDORAS ESMERILES  PLANTAS GENERADORAS	

		VIBRACIONES	MARTILLOS NEUMATICOS ALTERNADORES PRENSAS  FALLAS NEUMATICAS
2. ENERGIA TERMICA		FRIO	AMBIENTE CONGELADORES REFRIGERADORES
		CALOR	AMBIENTE HORNOS
3. RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS		RADIACIONES IONIZANTES	NEUTRONES RAYOS X RAYOS GAMA RAYOS BETA  RAYOS ALFA
		RADIACIONES NO IONIZANTES	LAMPARAS FLUORECENTES LAMPARAS DE HIDROGENO LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO LAMPARA DE GASES EL SOL  ARCOS DE SOLDADURA
		RADIACIÓN VISIBLES	SOL ARCOS DE

			SOLDADURA LAMPARAS INCANDESCENTES  TUBOS DE NEON
		RADIACIÓN INFRARROJA	SUPERFICIES MUY CALIENTES LLAMAS SOL, ETC.
		MICROONDAS Y RADIOFRECUENC IA	ESTACIONES DE RADIO Y TV.  SISITEMAS DE RADIO- COMUNICACIONE S, ETC.
			ILUMINACIÓN
			EXPLOSIONES
QUIMICO	1. AEROSOLES	<b>LIQUIDOS</b> ROCIO NIEBLA <b>SÓLIDOS</b> HUMO METALICO HUMO NO METALICO POLVOS ORGANICOS POLVOS INORGANICOS FIBRAS	EBULLICIÓN PINTURA ETC. MADERA HARINAS MINERIA SOLDADURA CEMENTO
	2. VAPORES Y GASES		PINTURA AMONIACO CLORO Y SUS DERIVADOS DIOXIDO DE

			CARBONO MONOXIDO DE CARBONO
PSICOLABOR AL	1. CONTENIDO DE LA TAREA		TRABAJO REPETITIVO AMBIGUEDAD DE ROL IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO MONOTONIA
	2. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO		HORAS EXTRAS CONTROL DE TIEMPO PAUSA DESCANSOS TURNOS
	3. RELACIONES HUMANAS		PARTICIPACIÓN RELACIONES FUNCIONALES, COOPERATIVAS, JERARQUICAS
	4. GESTIÓN		CAPACITACIÓN ESTABILIDAD LABORAL REMUNERACIÓN PLANES DE INDUCCIÓN EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO POLITICAS DE ASCENSO
CARGA FISICA	1. CARGA ESTATICA		TABAJO SENTADO, DE PIE
	2. CARGA DINAMICA	<b>MOVIMIENTOS</b> extremidades inferiores extremidades superiores tronco cuello	<b>DISEÑO Y PUESTO DE TRABAJO</b> sillas equipos altura de planos de trabajo

		<p><b>ESFUERZOS</b>                  visuales                  musculares                  por                  desplazamiento                  al dejar cargas al                  levantar cargas</p>	<p><b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>                  organización de                  tiempo del trabajo                  organización de                  secuencia                  productiva</p> <p><b>PESO Y TAMAÑO DE OBJETOS</b></p>
MECANICO	mecanismos en movimiento, herramientas manuales, puntos de operación, equipos y elementos de presión		
ELECTRICO	1. ALTA TENSION 2. BAJA TENSION 3. ELECTRICIDAD ESTATICA		TRANSMISORES DE ENERGIA CONEXIONES ELECTRICAS TABLEROS DE CONTROL
LOCATIVO			TRANSITO DE MONTACARGA TRABAJO DE ALTURAS SUPERFICIES DE TRABAJO DISTRIBUCIÓN DE AREAS DE TRABAJO SISTEMAS DE ALMACENAMIENT O FALTA DE ORDEN Y ASEO ESTRUCTURAS E INSTALACIONES
PUBLICICO			ROBOS ACOSO LABORAL DELITOS INTERNOS TERRORISMO SECUESTRO

		EXTORSION DELITOS INTERNOS TRANSPORTES TERRESTRE, ACUATICO, AEREO VIOLENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO
SANEAMIENTO O BASICO INDUSTRIAL		CONTROL DE PLAGAS SERVICIOS SANITARIOS SUMINISTRO DE AGUA POTABLE MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS
NATURAL		INUNDACIONES MOVIMIENTOS TELURICOS HURACANES, ETC

## ANEXO E. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Programa de Manejo Ambiental

# Para Plantas Industriales de Beneficio de Minerales Calcáreos en Santander



CONSTRUIMOS FUTURO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

## Introducción

# Introducción

Esta cartilla contiene el programa de manejo ambiental en formas de fichas de manejo, para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en Santander, desarrollado en el marco del proyecto Diagnóstico y plan de acción en gestión ambiental, seguridad & salud ocupacional, para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en los municipios de los Santos, Villanueva, Curiti, Surata y Zapatocha en el departamento de Santander.

Está dirigido a operadores de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, con el fin de mejorar la protección del entorno aledaño a las plantas industriales y minimizar el impacto ambiental de las operaciones involucradas.

Programa de manejo ambiental para plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en Santander

## Programa 1

### Programa 1: Mejoramiento de la calidad del aire

#### Objetivo:

Mitigar la contaminación del aire por efecto de las emisiones de las actividades industriales.

#### Diagnóstico ambiental:

Polución, gases y ruido en las plantas industriales y presencia de polvo particulado en el entorno.

#### Medidas de mitigación:

1. Mejoramiento del circuito de captura de polvo particulado.
2. Sustitución de combustibles.
3. Mantenimiento preventivo de equipos para reducir ruido.

#### Responsables:

Gerencia, y Asesor ambiental.



Programa de manejo ambiental para plantas industriales  
de beneficio de minerales calcareos en Santander

## Programa 2

### Programa 2: Gestión adecuada de residuos sólidos

#### Objetivo:

Prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de agua por inadecuada gestión de residuos sólidos.

#### Diagnóstico ambiental:

Presencia de residuos sólidos en lugares no adecuados de las plantas industriales y el entorno.

#### Medidas de mitigación:

1. Identificar y caracterizar los residuos sólidos.
2. Distribuir recipientes con código de colores en la planta.
3. Separar los residuos sólidos y realizar la gestión externa.

#### Responsables:

Coordinador Planta Industrial, Asesor ambiental.



Programa de manejo ambiental para plantas industriales  
de beneficio de minerales calcareos en Santander

## Programa 3

### Programa 3: Reducción del consumo de energía

#### Objetivo:

Reducir el consumo de energía en las plantas Industriales, en combustibles y fuentes de luz.

#### Diagnóstico ambiental:

Alto consumo de energía y recursos energéticos para los procesos industriales y actividades de apoyo.

#### Medidas de ahorro de energía:

1. Identificar puntos de alto consumo.
2. Sustitución de combustibles.
3. Sustitución de fuentes de luz por sistemas ahorradores.
4. Realizar mantenimiento y reducción de potenciales en equipos.

#### Responsables:

Coordinador Planta Industrial, Asesor ambiental.



Programa de manejo ambiental para plantas industriales  
de beneficio de minerales calcareos en Santander

## Programa 4

### Programa 4: Mejoramiento del paisaje e impacto visual

#### Objetivo:

Mejoramiento de espacios internos y estética externa a las Plantas Industriales.

#### Diagnóstico ambiental:

Desorganización, falta de señalización y falta de mejora de áreas verdes en el entorno.

#### Medidas de mejoramiento:

1. Adecuación de espacios internos con orden y señalización.
2. Adecuación de espacios externos con adecuada señalización.
3. Identificar, caracterizar, implantar y monitorear zona forestal adyacente a las Plantas Industriales.

#### Responsables:

Asesor Ambiental



Programa de manejo ambiental para plantas industriales  
de beneficio de minerales calcareos en Santander

## Programa 5

### Programa 5: Interacción adecuada con las comunidades

#### Objetivo:

Generar interrelación adecuada con las comunidades y habitantes adyacentes a las Plantas Industriales.

#### Diagnóstico ambiental:

Relaciones no adecuadas con las comunidades del entorno.

#### Medidas de mejoramiento:

1. Generar espacios de encuentro con las comunidades.
2. Realizar un medio informativo continuo para llegar a la comunidad.
3. Acordar actividades continuas de interrelación con la comunidad del entorno.

#### Responsables:

Asesor Ambiental



Programa de manejo ambiental para plantas industriales  
de beneficio de minerales calcareos en Santander

## ANEXO F. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

# Para Plantas Industriales de Beneficio de Minerales Calcáreos en Santander



CONSTRUIMOS FUTURO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

## Introducción

# Introducción

Esta cartilla tiene una guía de seguridad Industrial para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en Santander, desarrollado en el marco del proyecto Diagnóstico y plan de acción en gestión ambiental, seguridad & salud ocupacional, para las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos en los municipios de los Santos, Villanueva, Curiti, Surata y Zapato en el departamento de Santander.

Está dirigido a operadores de las plantas industriales de beneficio de minerales calcáreos, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo en las plantas.

Programa de seguridad y salud ocupacional  
para plantas industriales de beneficio de minerales  
calcáreos en Santander

## Prevención de Riesgos Ocupacionales

- Identificar peligros en áreas específicas.
- Mejorar procedimientos de trabajo.
- Eliminar errores en el proceso de ejecución de una actividad específica.
- Usar implementos de seguridad: zapatos de seguridad, sacos de seguridad, tapabocas, fajas y otros exigidos por la actividad.
- Atender señales de prevención.
- Evitar acceso de visitantes al área laboral, sin implementos de seguridad.
- Mantener el orden en el área de trabajo.

## Estándar de Seguridad para el Manejo de Cargas

- Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.
- A modo de indicación general, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar (en condiciones ideales de manipulación) es de 25 kg.
- Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.
- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.

Programa de seguridad y salud ocupacional  
para plantas industriales de beneficio de minerales  
calcareos en Santander

- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Utilizar la fuerza propia del peso del cuerpo para iniciar un movimiento horizontal.

## Estándar de Seguridad para Trabajo con Riesgo Eléctrico

- Todos los paneles de distribución de energía, interruptores, cajas de salida deben estar cerrados.
- Barreras estructurales deben utilizarse para evitar daños en los componentes eléctricos.
- Los conductos deben estar apagados en toda su longitud y accesorios diferentes.
- Presentar inmediatamente los informes de riesgos de seguridad eléctrica
- No trabajar en equipo eléctrico sin la debida autorización y capacitación, e, inspeccionar los equipos antes de usarlos.
- Proporcionar a los empleados el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario.

Programa de seguridad y salud ocupacional  
para plantas industriales de beneficio de minerales  
calcareos en Santander

## Estándar para el Trabajo en Alturas

- Contar con un plano organizado y entendido por todos los participantes que incluya la instalación y la finalización.
- Conocer en detalle los peligros y los riesgos que están presentes en la operación, así como la manera de mitigarlos
- Asistir a la capacitación, participar en las actividades de entrenamiento y reentrenamiento programados por el empleador y aprobar satisfactoriamente las evaluaciones de conocimientos y de desempeño.
- Cumplir todos los procedimientos establecidos por el empleador.
- Informar sobre cualquier condición de salud que le genere restricciones antes de realizar cualquier tipo de trabajo en alturas.
- Utilizar las medidas de prevención y protección contra caídas que sean implementadas por el empleador.



Programa de seguridad y salud ocupacional  
para plantas industriales de beneficio de minerales  
calcáreos en Santander

**ANEXO G. DOCUMENTOS REQUERIDOS POR LOS SISTEMAS DE GESTION**

REQUISITO DE LA NORMA	DOCUMENTOS REQUERIDOS POR LA NTC-ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007	ESTADO	TRATAMIENTO
<b>4.1 REQUISITOS GENERALES</b>	Se debe Establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGA de acuerdo con los requisitos de esta norma.	No existe	Crear
<b>4.2 POLITICA</b>	Definir la política ambiental de la organización y asegurarse que dentro del alcance definido sea apropiada por la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades productos y servicios incluyendo un compromiso de mejora continua y prevención al a contaminación, compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la organización suscriba relacionado con sus aspectos ambientales, marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales, documentar, implementar y mantener, comunicar a todas las personas que trabajan en la organización, estar a disposición del público.	No existe	Crear

<b>4.3 PLANIFICACIÓN</b>			
<b>4.3.1 ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puedan controlar y aquellos sobre los que puedan influir dentro del alcance definido del SGA, 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 significativo sobre el medio ambiente, se debe documentar esta información y mantenerla actualizada, debe asegurar de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGA.</p>	No existe	Crear
<b>4.3.2 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS</b>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales y para determinar cómo se aplican y estos requisitos a sus aspectos ambientales.</p>	No existe	Crear

<p><b>4.3.3 OBJETIVO, METAS Y PROGRAMAS</b></p>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización, los objetivos y metas deben ser medibles, coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención para la contaminación, además debe considerar sus acciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas, debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas estos deben incluir: la asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas, los medios y plazos para lograrlos.</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>
<p><b>4.4 IMPLMANTACIÓN Y OPERACIÓN</b></p>			
<p><b>4.4.1 RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD</b></p>	<p>La dirección de asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar y mantener y mejorar el SGA, las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir documentar y comunicar para facilitar una GA eficaz, la alta dirección debe designar uno o varios representantes de la dirección quien debe tener definidas sus funciones responsabilidades y autoridades para: asegurar que el SGA se</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>

	establece, implementa o mantiene de acuerdo a los requisitos de esta norma internacional incluyendo recomendaciones para la mejora.		
<b>4.4.2 COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA</b>	La organización debe asegurarse 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 y experiencia adecuados y deben mantener los registros asociados, se debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de la importancia de la política ambiental, los procedimientos y requisitos del SGA.	No existe	Crear
<b>4.4.3 COMUNICACIÓN</b>	Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la comunicación interna, recibir y 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.	No existe	Crear

<p><b>4.4.4 DOCUMENTACIÓN</b></p>	<p>La documentación del SGA debe incluir la política, los objetivos y las metas, la descripción y el alcance del SGA, la descripción de los elementos principales del SGA y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados, los documentos incluyendo los registros requeridos en esta norma internacional, y los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficiencia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>
<p><b>4.4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS</b></p>	<p>Los documentos requeridos por el SGA y por esta norma internacional se deben controlar, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión, revisar y actualizar los documentos cuando sea necesarios y aprobarlos nuevamente, asegurarse de que se identifiquen 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 los documentos permanezcan legibles fácilmente identificables, identificar los documentos de origen externo que la organización</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>

	<p>ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del SGA, prevenir el uso de documentos obsoletos y aplicarles una identificación adecuada en el caso en que se mantengan por cualquier razón.</p>		
<b>4.4.6 CONTROL OPERACIONAL</b>	<p>Se debe identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados , de acuerdo con su política ambiental, objetivos y metas, con el objetivo de asegurarse de que se efectúan bajo las condiciones específicas , mediante 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, establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos, procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización y comunicar los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores incluyendo contratistas.</p>	No existe	Crear
<b>4.4.7 REPARACIÓN Y RESPUESTA</b>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones</p>	No existe	Crear

<b>ANTE EMERGENCIAS</b>	potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impacto en el medio ambiente y como responder ante ellos, se debe revisar periódicamente y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencia, en particular después de que ocurran estas situaciones.		
<b>4.5 VERIFICACIÓN</b>			
<b>4.5.1 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>	Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y la conformidad de los objetivos y las metas ambientales, debe asegurar de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados y se deben conservar los registros asociados	No existe	Crear

<p><b>4.5.2 EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL</b></p>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, mantener registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>
<p><b>4.5.3 NO CONFORMIDAD ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA</b></p>	<p>Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas los procedimientos debe definir requisitos para la identificación y corrección de las no conformidades y tomar acciones para mitigar los impactos ambientales.</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>
<p><b>4.5.4 CONTROL DE REGISTROS</b></p>	<p>Se debe establecer y mantener registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de su SGA y de esta norma internacional y para demostrar los resultados logrados, establecer implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.</p>	<p>No existe</p>	<p>Crear</p>

<b>4.5.5 AUDITORÍAS INTERNAS</b>	Asegurarse de que las auditorías internas del SGA se realizan a intervalos planificados para determinar el SGA.	No existe	Crear
<b>4.6 REVISION POR LA DIRECCIÓN</b>	La alta dirección debe revisar el SGA de la organización a intervalos planificados para asegurar su conveniencia, adecuación y eficiencia continua, deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y las necesidades de efectuar cambios en el SGA.	No existe	Crear