

**BARRERAS Y LIMITACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA
DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA**

Heidy Lizzeth Quiroga Rueda
Código: 201613130201

Luisa Tatiana Silva Morales
Código: 201613155201

Trabajo de Grado para optar el título de
Contador Público

Directora
Dra. Rosa Eugenia Reyes |Gil

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTADA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES.
CONTADURÍA PÚBLICA
BOGOTÁ
2020

**BARRERAS Y LIMITACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA
DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA**

Heidy Lizzeth Quiroga Rueda
Código: 201613130201

Luisa Tatiana Silva Morales
Código: 201613155201

Trabajo de Grado para optar el título de
Contador Público

Directora
Dra. Rosa Eugenia Reyes |Gil

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTADA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES.
CONTADURÍA PÚBLICA
BOGOTÁ
2020

DEDICATORIA

A la memoria de mi hermano José Alcides Silva Morales, que con su dolorosa partida me mostró que la vida es un suspiro, que nadie tiene la vida comprada y por tal razón hay que aprovechar día a día y agradecer por un nuevo día de vida, *“Hermanito me encantaría que estuvieras vivo, para que vieras todo lo bonito que la vida nos brinda”*.

Luisa Silva

Dedicado a Dios quien es mi guía, a mis padres, a mis hermanas y a mis profesores que han demostrado su interés en este proceso y me han apoyado desde el primer momento.

Lizzeth Quiroga

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos vivir esta experiencia, a nuestras familias por el apoyo brindado, a nuestros profesores por su tiempo y asesoría, especialmente a nuestra Docente, la Doctora Rosa Eugenia Reyes Gil por la ayuda brindada, por su tiempo, profesionalismo y por la enseñanza y guía en la elaboración de la presente investigación.

Tabla de Contenido

Lista de tablas.....	vi
Lista de figuras	vii
Resumen	viii
Introducción	1
1. Planteamiento del problema.....	4
2. Justificación	5
3. Objetivos	7
3.1. Objetivo General:.....	7
3.2. Objetivos específicos:	7
4. Marco teórico	8
4.1. El sector minero en Colombia	8
4.2. Los Sistemas de Gestión Ambiental.....	14
4.3. Sistemas de información de gestión ambiental y su relación con la contabilidad ambiental y administrativa.	20
5. Metodología	24
6. Resultados.....	26
6.1. Impactos ambientales asociados con la actividad minera en Colombia e importancia de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector.	26
6.2. El proceso de implantación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 en las empresas del sector minero.	31
6.3. Beneficios, barreras y limitaciones en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector minero de Colombia.	51
7. Conclusiones.....	65
Referencias	67
Anexo 1. Carbones del cerrejón limited.....	73
Anexo 2. Informe de Sostenibilidad AGA Colombia 2016	81

Lista de tablas

Tabla 1: Estructura del sector Minero en Colombia: Regulación, Vigilancia y Control.	11
Tabla 2: Empresas más importantes del sector minero en Colombia.....	12
Tabla 3. Países con más certificaciones en la ISO 14001.	19
Tabla 4. Metodología aplicada para cada objetivo específico.....	25
Tabla 5. Impactos de la minería ilegal en Colombia.	29
Tabla 6. Beneficios de la implementación del sistema de gestión ambiental.....	51
Tabla 7. Beneficios del Sistema de Gestión Ambiental ISO-14001 para los productos.	52
Tabla 8. Buenas Prácticas en la Actividad Minera.....	55

Lista de figuras

Figura 1: Tipos de Minerales extraídos en Colombia.....	9
Figura 2. Entidades del sector Minero.....	10
Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	14
Figura 4. Certificaciones ISO 14001 en el Mundo	18
Figura 5. Porcentajes de crecimiento por año en certificaciones ISO 14001.	18
Figura 6: Importancia de la contabilidad ambiental	22
Figura 7:Control interno en los sistemas de gestión ambiental SGA.	22
Figura 8:La Serie de Normas ISO 14000	36
Figura 9: Aspectos que abarca un SGA bajo ISO 14001	37
Figura 10:Etapas de implantación de un Sistema de Gestión Ambiental.	44
Figura 11. Etapas principales para la certificación ISO 14001.	47
Figura 12:Certificación ISO 14001	48
Figura 13: Esquema resumen de los principales pasos a seguir para la implantación de un SGA.	49
Figura 14: Proceso de implementación ISO 14001.	50
Figura 15: Elementos para la implementación de las buenas prácticas.....	58
Figura 16. Localización de Carbones de Cerrejón Ltda.	59
Figura 17. Comparación entre las principales barreras y limitaciones a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental entre grandes empresas y Pymes	60
Figura 18: Interrelación entre diferentes normas.....	63

Resumen

TITULO: BARRERAS Y LIMITACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA

AUTORES: Luisa Tatiana Silva Morales y Heidy Lizzeth Quiroga Rueda

FACULTAD: Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

DIRECTORA: Rosa Eugenia Reyes Gil

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) representa sistema con el que una compañía controla las actividades, productos y procesos que causan, o podrían causar, impactos ambientales minimizando dichos impactos propios de sus operaciones. Basados en este concepto, las Normas ISO 14000 fueron diseñadas como herramientas para ayudar a las organizaciones en esta tarea de minimización. Adicionalmente, es necesario que las compañías realicen diferentes actividades responsables con el medio ambiente conocidas como buenas prácticas. Sin embargo, durante el proceso de implementación las compañías enfrentan diferentes obstáculos que impiden la obtención de la certificación ISO 14001. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las barreras y limitaciones que enfrentan las empresas y conocer la importancia de la implementación de un SGA en empresas del sector minero en Colombia. Para alcanzar estos objetivos se realizó una investigación documental, tipo monografía de compilación, consistente en la recopilación de información secundaria y terciaria para identificar los principales obstáculos a la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental. Los resultados obtenidos indican que la implementación de un SGA en las empresas es importante, ya que ayuda a mejorar sus procesos productivos llevándolas a un ciclo de mejora continua. Esto proporciona un valor agregado a la

compañía en el mercado. Por otra parte, las barreras y limitaciones que una empresa enfrenta para implementar una SGA dependen de su tamaño (grandes, medianas o pequeñas empresas) y del compromiso de la organización con el cuidado del medio ambiente. En efecto, entre los obstáculos que enfrentan las empresas se encuentran la falta de información, de organización estructural, de recursos económicos y de cultura y compromiso organizacional. La contabilidad ambiental y los sistemas de gestión son parte del control que permite que las compañías mantengan un equilibrio estratégico de los costos y gastos ambientales en los cuales incurren para la mitigación de impactos ambientales, esto con el objetivo de ser sostenible.

PALABRAS CLAVE: Sistema de Gestión Ambiental, Minería, Buenas prácticas, ISO-14000, Colombia

Introducción

La presente investigación busca identificar las barreras y limitaciones existentes en la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las empresas colombianas del sector minero y los beneficios de su implementación. Estos Sistemas de Gestión representan una ayuda a la mejora de las organizaciones, ya que generan un análisis PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), que permite analizar los procesos productivos y los impactos que pueden llegar a tener en el medio ambiente y proponer varias acciones para mitigar dichas afectaciones (Álzate, Ramírez y Álzate, 2018).

Las características principales de estos Sistemas de Gestión son certificables según las normas internacionales ISO 14001. Esta certificación demuestra sin duda alguna que es una organización con alto grado de competitividad en el mercado que generan credibilidad y calidad en los productos creados. La obtención de la certificación ISO 14001 indica que la empresa tiene interés en mantener una política de sostenibilidad la cual genera un equilibrio en sus tres factores fundamentales: el económico, el social y el ambiental (Álzate *et al.*, 2018).

Aunque no es obligatoria su implementación en las compañías ya que se hace de forma voluntaria, son muchos los beneficios que se obtienen por la implementación del Sistema de Gestión Ambiental descritos en la ISO 14001 (International Standardization Organization – ISO, 2010). Tales beneficios se centran en el incremento de la eficiencia, ya que cuando la compañía ha generado una experiencia en el medio ambiente, entiende que prevenir la contaminación ambiental es rentable porque puede minimizar sus costos y aumentar las oportunidades de mercado. Este comportamiento hace que la compañía sea

competitiva y agradable a los inversionistas mostrando su interés ambiental ya que en la actualidad la mejora ambiental que generan las compañías en sus procesos productivos son el aspecto que buscan los inversionistas. Además, las compañías cumplirían con la legislación ambiental vigente y las regulaciones correspondientes. El SGA tiene una relación con la contabilidad ambiental la cual permite tener información actualizada, controlada y confiable sobre los costos y gastos ambientales incurridos en la compañía por su actividad productiva, esto genera la posibilidad de mantener estrategias por parte de la administración para la toma de decisiones (Bischhoffshausen,1997).

Para una efectiva implementación del Sistema de la Gestión Ambiental (SGA) se cuenta con la norma ISO 14001 que brinda toda la información sobre los SGA, su importancia en la compañía y los aspectos de mejora para los procesos (ISO 14001, 2010).

Entre las empresas que deben desempeñar un papel importante en el cuidado del medio ambiente se encuentran las empresas mineras ya que éstas generan importantes impactos derivados del proceso de explotación de los recursos proveniente del suelo mediante el uso de técnicas muy agresivas. Por ello, estas compañías deben estar familiarizadas con esta estrategia e implantar un Sistema de Gestión Ambiental organizado y de la mano con las actividades de la empresa para la mejora de sus procesos.

La minería en Colombia en los últimos años ha presentado un incremento en el PIB del país, impulsando la economía colombiana y generando una nueva visión para inversionistas del extranjero (Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2018). En la actualidad existen dos tipos de minería como: 1) la minería de superficie o minería a cielo abierto que es la técnica más utilizada para la extracción de minerales; y, 2) la minería subterránea que se realiza cuando no es posible la extracción del mineral a cielo

abierto por motivos sociales, ambientales o económicos (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar las principales barreras y limitaciones para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector minero en Colombia. Para el logro de este objetivo se investigó acerca de la importancia de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas colombianas pertenecientes al sector minero, se analizó con detalle el proceso de implantación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 y, finalmente se identificaron las barreras y limitaciones que se presentan con la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector minero de Colombia.

1. Planteamiento del problema

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) representa una importante herramienta de gestión que en los últimos años ha tomado gran importancia en el sector empresarial del país. Esta herramienta se ha propuesto principalmente para las empresas que tienen un fuerte impacto ambiental negativo a causa de su actividad principal (Clemente *et al.*, 2005).

Un SGA es la vía por la cual una organización puede identificar y manejar sistemáticamente sus aspectos e impactos ambientales. De esta forma, los SGA permiten a las empresas controlar los procesos susceptibles de generar daños al ambiente, minimizando los impactos ambientales de sus operaciones o mejorando el rendimiento de sus procesos (Guédez *et al.*, 2003).

En Colombia uno de los sectores que tiene mayor impacto ambiental es el sector minero, ya que por sus métodos de exploración y extracción genera grandes afectaciones medioambientales. La implementación de Sistemas de Gestión Ambiental busca fomentar la responsabilidad social en las empresas; sin embargo, tanto en las grandes empresas como en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) se presentan diferentes barreras y limitaciones que podrían impedir la implementación exitosa de este proceso (Galván *et al.*, 2012).

Por lo antes dicho, con esta investigación se busca dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las barreras y limitaciones que dificultan la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector minero de Colombia?

2. Justificación

El medio ambiente se ha visto impactado por las actividades empresariales del país y entre ellas, el sector con mayor afectación es el sector minero ya que sus actividades de explotación y extracción de minerales causan grandes daños a la biodiversidad y a los recursos agua, aire y suelo, entre otros (Reyes *et al.*, 2003).

Desde el punto de vista ambiental, las empresas son reguladas mediante la normatividad legal vigente (Alonso, 2004) y por las normas internacionales ISO 14000, cuya norma ISO 14001 es certificable y busca la responsabilidad medioambiental empresarial mediante la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) (International Standardization Organization – ISO, 2010). Estos sistemas permiten realizar el análisis: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) en el cual se evalúan los procesos que llevan a cabo las empresas, se determinan mejoras relacionadas con la actividad económica y se muestra los impactos que genera la operación sobre el medio ambiente (Álzate *et al.*, 2018).

Un SGA adoptado en forma correcta ofrece las siguientes ventajas (Reyes *et al.*, 2002; Villegas *et al.*, 2005):

- Flexibilidad de adaptación a la realidad de la empresa y su gestión general
- Respaldo de una organización internacionalmente reconocida y aceptada
- Consistencia en la política de Desarrollo Sostenible, con las regulaciones y exigencias de los consumidores
- Mejor utilización de los recursos para reducir los costos operativos
- Reducción de los riesgos de operación y accidentes laborales
- Mejor imagen ante los consumidores y la comunidad en general

- Mejor acceso a seguros, permisos y otras autorizaciones.

No todas las empresas requieren que su SGA sea certificado bajo los estándares ISO 14001. En efecto, las pequeñas y medianas empresas que no buscan colocar sus productos en mercados externos optan por implantar un SGA que les permita cumplir con la normativa legal vigente en sus países de operación. Las empresas grandes, por el contrario, suelen requerir la certificación ISO 14001 para competir exitosamente en mercados más exigentes (Villegas *at al.*, 2005).

En este sentido, el objetivo principal de la norma ISO 14001 es presentar el proceso que tienen que llevar a cabo las empresas para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental (ISO, 2010). A partir de ese momento, las empresas pertenecientes al sector minero inician un proceso de adaptación a esta norma detectándose varias dificultades para la implementación del Sistema.

Por esta razón surge la necesidad de realizar este proyecto de investigación donde se busca dar a conocer cuáles son las barreras y limitaciones a las que se enfrentan las empresas al momento de implementar esta norma para disfrutar de los beneficios que traen consigo.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General:

Determinar las principales barreras y limitaciones a la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector minero en Colombia.

3.2. Objetivos específicos:

- ✓ Describir la importancia de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas de Colombia pertenecientes al sector minero.
- ✓ Analizar el proceso de implantación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 en las empresas del sector minero.
- ✓ Identificar las barreras y limitaciones que se presentan con la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector minero de Colombia.

4. Marco teórico

4.1. El sector minero en Colombia

a) Historia del sector minero en Colombia

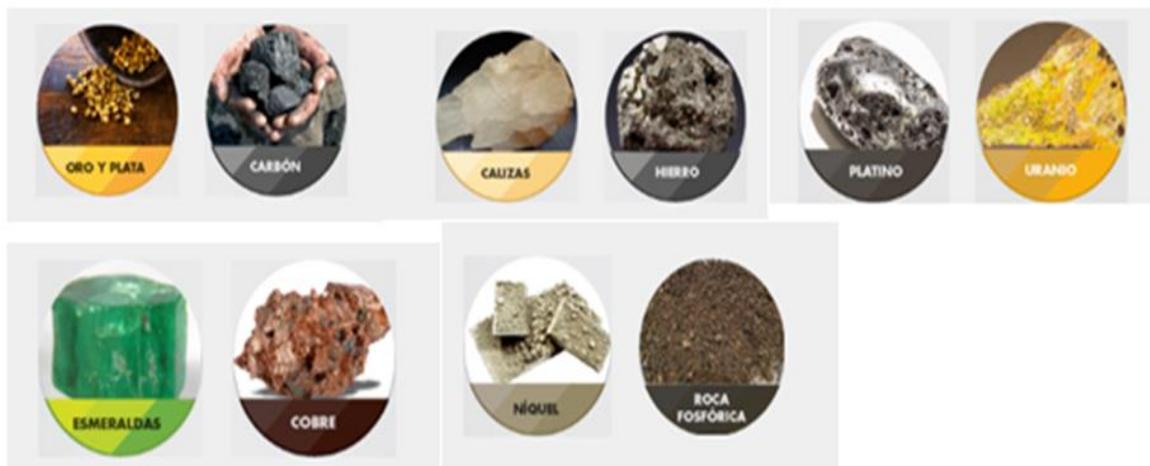
Según Poveda (2017), la minería en Colombia tiene sus inicios en la época precolombina donde las culturas indígenas extraían el oro y las esmeraldas y éstos se destinaban al sector de la joyería y la ornamentación. Con la llegada de los españoles a comienzos del siglo XVI, los indígenas son convertidos en esclavos y se inicia una minería limpia, sin maquinaria para la extracción de estos minerales, utilizando la mano de obra indígena y en algunas ocasiones pólvora. Con el pasar del tiempo los negros africanos eran vendidos en las regiones mineras donde se les requería: Antioquia, el Chocó, el alto Cauca y el valle del Patía. Otras localidades que funcionaron como áreas mineras en esos tiempos fueron los actuales Huila, Tolima y Santander, donde trabajaron con mano de obra indígena o negros africanos durante tres siglos largos. El actual territorio colombiano produjo oro y lo envió a España realizando trueque. Esta tecnología contaba solamente con la mano de obra esclava, algunas herramientas de hierro y la pólvora negra como medios de producción.

Hacia el año de 1825 el nuevo Gobierno Colombiano implementó algunos avances tecnológicos traídos de Reino Unido, como la utilización de la dinamita y el mercurio para la extracción de minerales en socavón, y con esto la explotación de oro se convirtió en uno de los principales productos de exportación. Hacia los primeros años del siglo XX la explotación de productos mineros como el oro, la plata y algunas piedras preciosas dejó de ser un motor de la economía ya que sectores como el agro y la industria tomaron fuerza en la economía (Poveda, 2017).

Hacia el año de 1976 se firmó la licitación entre las empresas Carbones Colombianos S.A., CARBOCOL e INTERCOR, en la actualidad Carbones el Cerrejón, para la exploración de 32.000 hectáreas de carbón en el Cerrejón zona Norte durante un período inicial de 33 años. Esto realzó la importancia del sector minero en el país. Con la apertura del Cerrejón en 1985 se dio un Colombia un giro a la apertura de nuevo mercados e inversionistas en el sector minero del país. En la actualidad el Cerrejón representa una de las operaciones mineras de exportación de carbón a cielo abierto más grandes del mundo, es un importante actor de la economía en Colombia y un motor de La Guajira, región en la que concentra su actividad productiva. Entre los principales procesos de esta empresa se encuentran la exploración, extracción, transporte, embarque y exportación de carbón de diversas calidades (Poveda, 2017).

Los minerales más representativos para el país se muestran en la Figura 1.

Figura 1: Tipos de Minerales extraídos en Colombia

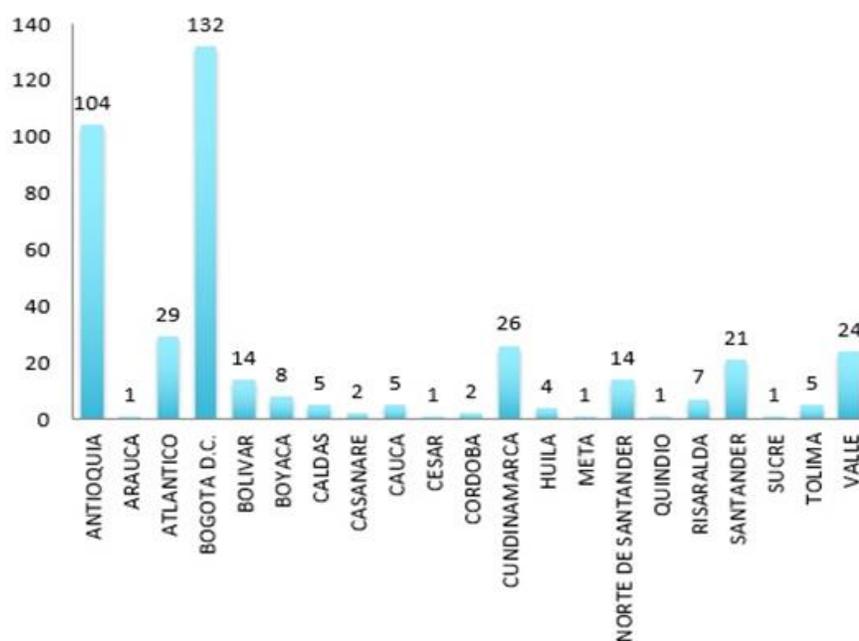


Fuente: Agencia Nacional de Minería. <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/index.php/es/colombia-un-pais-privilegiado>

Estos minerales mostrados en la Figura 1 son obtenidos gracias a que Colombia posee diferentes estructuras geológicas que permiten la explotación de estos recursos. El departamento de la Guajira es uno de los más ricos en estos minerales según estudios realizados en el país por el Servicio Geológico Colombiano. La explotación de estos yacimientos genera oportunidades de empleo para los habitantes de este municipio y sus alrededores según el informe departamental minero de La Guajira del año 2018.

De acuerdo con la Superintendencia de Sociedades (2018) se encuentran registradas en Colombia 407 empresas mineras distribuidas en los diferentes departamentos del país como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Entidades del sector Minero.



Fuente: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Paginas/2018/SuperSociedades-revela-el-ranking-de-las-empresas-mineras-mas-grandes-del-pais.aspx>

Las entidades indicadas en la Tabla 1 se responsabilizan por el buen manejo de los recursos naturales no renovables de Colombia y por garantizarle al país la obtención o maximización de los beneficios por la explotación de dichos minerales.

Tabla 1: Estructura del sector Minero en Colombia: Regulación, Vigilancia y Control.

ESTRUCTURA DEL SECTOR MINERO - REGULACION, VIGILANCIA Y CONTROL		
	ENTIDAD	FUNCION
REGULACION, VIGILANCIA Y NORMATIVIDAD	 MINMINAS MINISTERIO DE MINAS	El ministerio de minas de colombia es la autoridad nacional de este sector la cual debe velar por el cuidado de los recursos naturales no renovables del país y que la utilización de estos sea lo mas aprovechada posible.
PLANEACION Y DESARROLLO	 upme UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA	Esta unidad es la encargada de planear la extraccion de los recursos de forma responsable, realizando un analisis de los beneficios e impactos a corto, mediano y largo plazo.
CONOCIMIENTOS GEOLOGICOS	 SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	Esta entidad realiza estudios del subsuelo y las amenazas que pueda llegar a tener la extraccion de los recursos, realizando un seguimiento continuo de estos terrenos.
ADMINISTRACION MINERA	 AGENCIA NACIONAL DE MINERIA	Administra los recursos minerales que hacen parte del estado colombiano con el fin de tener los mayores beneficios para el desarrollo del país.

Fuente: Sistema de Información Minero de Colombia (2019). <http://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>

Villar y Amezquita (2014) coinciden en que la minería en Colombia desde hace unos años atrás es vista por los líderes políticos y empresas multinacionales como un beneficio a corto plazo, sin tener en cuenta los grandes daños que se generan en el medio ambiente al explotar estos recursos no renovables. Indican estos autores, que los beneficios de la explotación minera no se reflejan en el país ya que no crece la infraestructura ni las comunidades que son afectadas por esta actividad reciben ayuda alguna. Un ejemplo de esto podría ser la situación socioeconómica que enfrentan las comunidades indígenas de la Guajira.

Según la Superintendencia de Sociedades (2018), son diez (10) las empresas más importantes en la economía colombiana y que poseen los mayores ingresos en el sector minero (ver Tabla 2).

Tabla 2: Empresas más importantes del sector minero en Colombia.

	RAZÓN SOCIAL	SUBSECTOR
1	DRUMMOND LTD	Carbón y derivados
2	CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED	Carbón y derivados
3	C.I. PRODECO S.A	Carbón y derivados
4	CERREJÓN ZONA NORTE S.A.	Carbón y derivados
5	MONÓMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S.A.	Minerales No Metálicos
6	YARA COLOMBIA S.A.	Minerales No Metálicos
7	CONCRETOS ARGOS S.A.	Minerales No Metálicos
8	OCCIDENTAL DE COLOMBIA LLC	Carbón y derivados
9	CRISTALERIA PELDAR S.A.	Carbón y derivados
10	CI COLOMBIAN NATURAL RESOURCES I SAS	Carbón y derivados

Fuente: Informe de las Empresas más importantes del sector minero en Colombia, Superintendencia de Sociedades, 2018. Recuperado: <https://www.supersociedades.gov.co>

b) Aportes a la economía

Para el año 2018, el sector minero en Colombia representó el 4,75% del PIB total del país de acuerdo con cifras dadas por el DANE en marzo de 2019. Entre los productos más influyentes en este sector se encuentran: el petróleo y sus derivados y el carbón, entre

otros. De acuerdo a la Agencia Nacional de Minería, cuya labor es el control y la fiscalización de los títulos mineros del país, Colombia es un país con ubicación privilegiada ya que gracias al cinturón de la cordillera de los Andes, el país tiene una tendencia metal génica favorable, para la explotación de minerales como las esmeraldas, el carbón, el níquel, el oro y el cobre. De esta manera, el país se divide en 3 coordinaciones zonales de minería, la Zona Centro, la Zona Norte y la Zona Occidente distribuidos en más de 10.000 títulos mineros otorgados a diferentes empresas y personas y de los cuales, de acuerdo al Ministerio de Minas, el 10% están en manos de empresas extranjeras y el 90% restante de los títulos en manos colombianas.

c) Aportes de las compañías mineras

Como aportes de las compañías que realizan actividades de minería se encuentra que desde el 2015 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) estas compañías se han concentrado en realizar actividades con las cuales se comprometen a la adopción de un nuevo modelo de desarrollo más sostenible para el ambiente y la sociedad. Estos objetivos son 17 y fueron establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) como hoja de ruta para que cada una de las empresas realicen su implementación. Los ODS se muestran en la Figura 3.

Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



Fuente: Organización de las Naciones Unidas (2015).

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

En la siguiente sección se presentan los Sistemas de Gestión Ambiental como poderosas estrategias para enfrentar el impacto de las organizaciones sobre el ambiente y la sociedad.

4.2. Los Sistemas de Gestión Ambiental.

a) ¿Qué es un Sistema de Gestión Ambiental?

Según la Norma ISO 14001 (ISO, 2010), un Sistema de Gestión Ambiental facilita que una organización controle todas las actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, y representa una herramienta que además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que genera su operación.

Los sistemas de gestión cuentan, a su vez, con una estructura bien diseñada, basada en la correcta planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos. Por otro lado, el pilar fundamental del Sistema de Gestión Ambiental

es la declaración de la política ambiental, siguiendo con la planificación, implementación, operación, verificación y revisión de este por la dirección (ISO, 2010).

b) La Norma ISO 14000 y la Certificación ISO-14001

La Norma ISO 14000 incluye una serie de normas internacionales para la gestión medioambiental. Es la primera serie de normas que permite a las organizaciones de todo el mundo realizar esfuerzos medioambientales y medir la actuación de acuerdo con unos criterios aceptados internacionalmente (Norma ISO 14000, 2010).

La ISO 14000 no es una ley ya que no es de obligatorio cumplimiento; sin embargo, se debe estar preparado si en otro país se ha declarado la ISO 14000 como requisito para hacer negocios. Ésta es una barrera de comercio legal reconocida bajo el tratado internacional. La norma se compone de 5 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

- Sistemas de Gestión Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso – 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.)
- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores)
- Evaluación del Desempeño Ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental)
- Análisis del Ciclo de Vida (14040 Principios y marco general- 14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de ISO14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis)

- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II- 14024 Tipo I – 14025 Tipo III)
- Términos y definiciones (14050 Vocabulario (Norma ISO 14000, 2010))

Según Pérez y Bejarano (2006) en Colombia se cuenta con cuatro entidades certificadoras en la ISO 14000: el Instituto Colombiano de Normas técnicas-Icontec, “Bureau Veritas Quality Internacional”- BVQI, Surveillance S.A. y Cotecna Inspection S.A. La implementación de esta norma permite que las empresas establezcan cuales son los aspectos relevantes o significativos en el medio ambiente según su actividad económica, además permite generar una estrategia de mejora continua en los procesos y de esta manera, permite definir políticas ambientales al interior de las empresas.

Para Vásquez y Vargas (2017), la implementación de la norma ISO 14001 en las empresas colombianas no es obligatoria, pero si se lleva a cabo en las compañías ésta acarrea beneficios para las mismas. Además, para algunas empresas por la naturaleza de su modelo de negocio es de vital importancia contar con dicha certificación.

La Fundación Siembra Colombia, uno de los principales observatorios ambientales de Colombia, realizó un escalafón de las empresas con más responsabilidad ambiental mediante el Índice de Sostenibilidad Siembra Colombia.

El Ranking de Sostenibilidad se evaluó sobre una base de 10.000 puntos. Casualmente, y a pesar de estar siempre acusadas de contaminar, las dos primeras del escalafón son empresas mineras, una de ellas Cerrejón, que opera la mina de carbón a cielo abierto más grande el mundo, situada en La Guajira. El segundo lugar fue para Mineros S.A., enfocada en la extracción de oro. Ambas, obtuvieron más de 5.000 puntos a favor, según la evaluación. "Tomamos en cuenta, que los

elementos vitales (aire, agua y tierra) son hoy los más afectados por la actividad humana, dado que la calidad del aire se deteriora por el incremento constante de emisiones atmosféricas, que igualmente son la principal causa del llamado cambio climático", dice Fernando Montenegro, presidente de Siembra Colombia (Diario El Tiempo, 2014).

Las empresas que ocuparon los primeros diez lugares en gestión ambiental fueron:

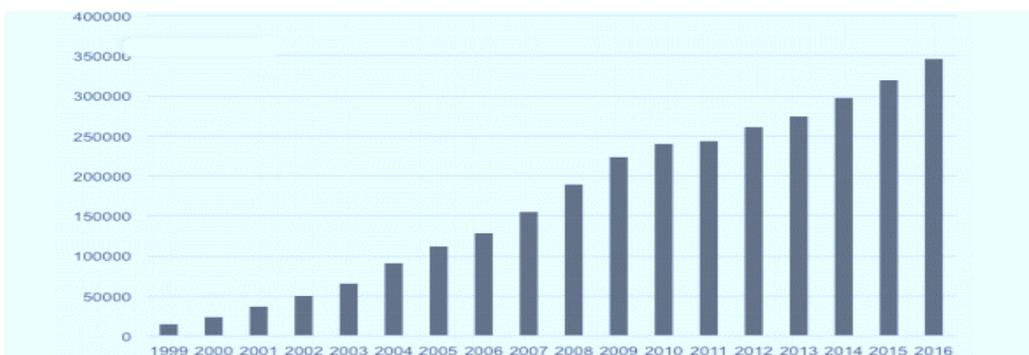
- 1- Cerrejón
- 2- Mineros S. A.
- 3- Metro de Medellín
- 4- Bavaria
- 5- Pontificia Universidad Javeriana
- 6- Pepsico
- 7- AES Chivor
- 8- Pavco-Mexichem Colombia
- 9- Une Telecomunicaciones
- 10- Unilever Andina

Los Sistemas de Gestión Ambiental han cambiado a las empresas colombianas ya que éstas deben tomar conciencia de sus actividades económicas y la importancia del medio ambiente.

c. El Sistema de Gestión Ambiental y las certificaciones en el mundo

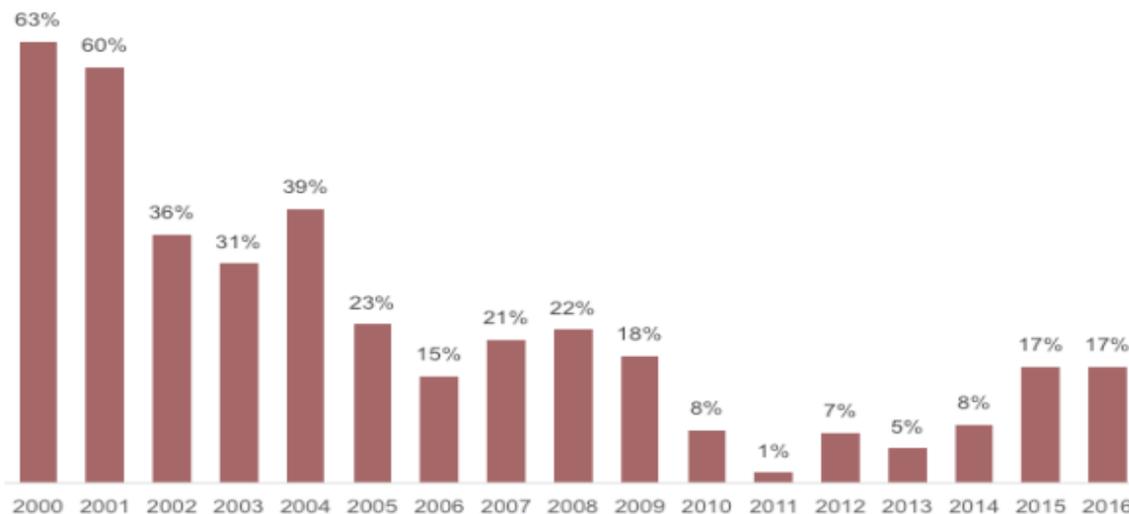
Las Figuras 3 y 4 muestran el número de certificaciones a nivel mundial desde 1999 hasta el 2016 y el porcentaje de crecimiento con respecto al año anterior (Álzate et al., 2018).

Figura 4. Certificaciones ISO 14001 en el Mundo



Fuente: El modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional (Álzate *at al.*, 2018).

Figura 5. Porcentajes de crecimiento por año en certificaciones ISO 14001.



Fuente: El modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional (Álzate *at al.*, 2018).

Los diez países que se muestran en la Tabla 3 presentaron el mayor crecimiento en el número de certificaciones en ISO 14001 emitidas para el año 2016 (Álzate et al., 2018).

Tabla 3. Países con más certificaciones en la ISO 14001.

	País	Número de Certificaciones
1	China	137.230
2	Japón	27.372
3	Italia	26.655
4	Reino Unido	16.761
5	España	13.717
6	Alemania	9.444
7	India	7.725
8	Francia	6.695
9	Rumania	6.075
10	Estados Unidos	5.582

Fuente: El modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional (Álzate *at al.*, 2018).

4.3. Sistemas de información de Gestión Ambiental y su relación con la Contabilidad Ambiental y Administrativa.

Se define la contabilidad ambiental como un grupo de elementos y sistemas útiles para medir, evaluar y comunicar la actuación medioambiental de la compañía; este integra tanto la información fiscal como la monetaria con el objetivo último de situar la empresa en términos de la coeficiencia (Orrego, 2016)

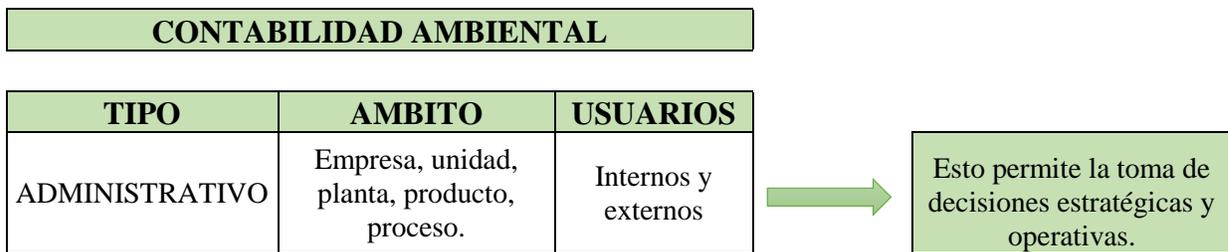
Actualmente varias empresas han pensado que la mejor alternativa para suplir la necesidad de información ambiental es la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), regidos, en la ISO **14001**. Estos sistemas permiten un adecuado control sobre los procesos realizados en la organización, al momento de generar informes, estos se centran en indicadores de gestión medioambiental y es ahí donde podemos encontrar deficiencias en la información financiera. Tal como afirma Mejía (2010), la emisión de información ambiental no es suficiente para afirmar que existe un compromiso de protección y conservación de la naturaleza. Sin embargo, si la empresa posee información clara y confiable, este tipo de riesgos se reducen significativamente.

Es importante recordar lo mencionado por Fernández (2004), quien afirma: “la Contabilidad ambiental puede definirse como la parte de la Contabilidad aplicada cuyo objeto son las relaciones entre una entidad y su medio ambiente” (p. 33), este concepto reafirma que la contabilidad ambiental gira en torno a la relación de las empresas con el medio ambiente.

La contabilidad ambiental es una herramienta administrativa con la que se pueden evaluar diferentes características:

- Auditoría ambiental
- Costos sociales
- Beneficios económicos
- Evaluaciones de desempeño

Se identifican y miden los costos ambientales del proceso productivo de la compañía para así hacer uso de esta información para la adecuada toma de decisiones por parte de la administración en el sistema de gestión ambiental.



El propósito de la contabilidad ambiental se basa en el reconocimiento y búsqueda de mitigación de los impactos ambientales negativos de actividades y sistemas operativos, estas prácticas se basan en la identificación de conductas e incentivos y reconocimiento de estas.

4.3.1. Importancia de la contabilidad ambiental

Figura 6: Importancia de la contabilidad ambiental



Fuente: Elaboración Propia información tomada de, Bischhoffshausen W. (1997). Una visión general de la contabilidad ambiental, Revista Contaduría y Administración No. 186 recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/25519/21078>

Control interno en los sistemas de gestión ambiental sga

Figura 7: Control interno en los sistemas de gestión ambiental SGA.



Fuente: Elaboración Propia información tomada de, Bischhoffshausen W. (1997). Una visión general de la contabilidad ambiental, Revista Contaduría y Administración No. 186 recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/25519/21078>

Si bien los temas ambientales constituyen una preocupación reciente en el mundo contable, diversas empresas beneficiadas de recursos naturales en Colombia se han visto obligadas a implementar conceptos propiamente de la contabilidad dentro del análisis financiero, toda vez que, para el caso nacional, el sector primario es uno de los más representativos.

Dentro de sector se encuentra la minería, esta actividad económica es desarrollada con el fin de llegar a obtener beneficios económicos, por medio de la excavación, exploración y explotación de un yacimiento mineral. Actualmente en Colombia existen diferentes maneras de desarrollar esta actividad, como la explotación aurífera, realizada por medio de dragas, en ríos o yacimientos acuáticos, también se encuentra la minería a cielo abierto o en la superficie donde la explotación del recurso se hace al aire libre, sobre cualquier tipo de roca que se encuentre cerca al yacimiento del mineral, y por último está la minería subterránea, esta se realiza por debajo de la superficie, creando pozos con la finalidad de llegar al yacimiento.

Es por esto que se crea una relación entre la contabilidad ambiental y las empresas mineras, pues estas últimas, dentro de sus estados financieros deben incluir la contabilidad de pasivos, activos costos y gastos ambientales, con el fin de tener en cuenta las problemáticas mencionadas en el párrafo anterior. También se pretende que con la implementación de la contabilidad ambiental dentro de este sector extractivista se generen informes de sostenibilidad y proyectos que ayuden a mitigar los impactos ambientales generados a partir de la utilización de los recursos, pues, “La contabilidad ambiental debe informar sobre la gestión ambiental de las organizaciones, en esta se debe informar las acciones positivas y negativas que se realicen” (Londoño y Martínez, 2018).

5. Metodología

Este trabajo es una investigación documental tipo monografía de compilación que presenta una recopilación de información secundaria y terciaria (Hernández *et al.*, 2014) y que permitió identificar las barreras y limitaciones para la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental en empresas del sector minero en Colombia. Esta investigación se llevó a cabo mediante la revisión de información disponible relacionada con las empresas mineras legalmente constituidas en Colombia. En términos de temporalidad se delimitó la información publicada hasta diciembre de 2019 y no hubo exclusión de publicaciones por país o año de publicación.

La revisión bibliográfica incluye bases de datos, páginas web, informes de gestión y literatura relacionada, entre otras. Con base a esto, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las fuentes documentales y bases de datos más destacadas como Science Direct, Scielo y Redalyc, entre otras. También se utilizó el buscador Google Académico y se revisaron informes de gestión y publicaciones realizadas por los entes de regulación, vigilancia y control del sector minero en Colombia.

Para realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron palabras claves como SGA, PHVA, sector minero, barreras y limitaciones, sostenibilidad, problemas ambientales y contaminación, entre otras. Adicionalmente se tuvieron en cuenta otras fuentes de información como periódicos, diarios y semanarios. Esta revisión permitió establecer el estado del arte relacionado con las dificultades que han presentado las compañías al momento de implementar los SGA.

En la Tabla 4 se presentan los métodos de búsqueda que fueron aplicados para el logro de cada uno de los objetivos específicos propuestos

Tabla 4. Metodología aplicada para cada objetivo específico.

Objetivos Específicos	Categoría de Análisis	Métodos
Describir la importancia de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas de Colombia pertenecientes al sector minero.	Gestión ambiental, Sostenibilidad, Sector minero.	Búsqueda de información bibliográfica proveniente de bases de datos reconocidas como Google Académico, Scielo y Redalyc, entre otros. Revisión de la bibliografía disponible sobre las ventajas de la implementación de SGA en el sector minero colombiano.
Analizar el proceso de implantación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 en las empresas del sector minero.	Planificación, Implementación, Funcionamiento, Revisión y Certificación.	Revisión de las Normas ISO 14001 para conocer el proceso que debe realizar una empresa para implementar un SGA efectivo y eficiente.
Identificar las barreras y limitaciones que se presentan con la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector minero de Colombia.	Obstáculos o inconvenientes: Recursos económicos, Falta de certificaciones, Falta de Gestión Administrativa, Falta de conocimientos relacionados con los SGA.	Búsqueda de información bibliográfica proveniente de bases de datos reconocidas como Google Académico, Scielo y Redalyc, entre otros. Revisión de bibliografía disponible sobre las dificultades que se han presentado en las empresas colombianas para la implementación de los SGA.

6. Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos para cada uno de los objetivos específicos como resultado de la investigación documental realizada.

6.1. Impactos ambientales asociados con la actividad minera en Colombia e importancia de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector.

El Servicio Geológico Mexicano (2017) describió los tipos de minería más importantes actualmente:

- **Minería de superficie o a cielo abierto:** Este tipo de minería se realiza para extraer minerales que se encuentren a menos de 160 metros de profundidad.
- **Minería subterránea:** Para llevar a cabo este tipo de minería se deben tener en cuenta las características de los terrenos de donde se van a extraer los minerales ya que al realizarse por debajo de la tierra se corre el riesgo de desastres naturales.

Entre las técnicas más utilizadas para la extracción de minerales en Colombia, se encuentran: a) la extracción a cielo abierto como es el caso de la Mina del Cerrejón, y se da en lugares donde los minerales o metales se encuentran a poca profundidad o están en la superficie, y b) la extracción subterránea en donde las operaciones mineras se desarrollan bajo tierra y en el que se utilizan socavones.

La historia de la minería en Colombia es casi tan antigua como su historia. Desde la época precolombina diferentes tribus que residían en el territorio colombiano utilizaban las piedras preciosas como ornamentación a sus caciques y figuras importantes pero la extracción de estos minerales se daba de manera artesanal y en bajo volumen. La conquista de los españoles al territorio americano trajo consigo la explotación de oro y plata en los

ríos del país, es en este momento cuando se crea la primera legislación minera de acuerdo con los estamentos españoles y se empezaron a crear las minas de socavón que en un principio no eran las preferidas.

Adicionalmente a los tipos de minería ya expuestos también se encuentra la minería ilegal, en Colombia el Congreso de la República (Ley 685 de 2001, Art. 159) establece que la minería ilegal es aquella extracción de minerales de la nación o de terceros que se realiza sin ningún título minero vigente o sin la autorización del dueño de la propiedad privada donde se ubique el proyecto.

a) Mayores impactos

Los principales impactos ambientales generados se pueden clasificar a partir de los diferentes tipos de minería. Para el caso de la minería a cielo abierto se reportan los siguientes (España y Serna, 2016):

- Daños a la superficie y suelos
- Gran contaminación atmosférica la cual afecta la calidad del aire
- Daños a la flora y fauna del territorio donde se ejecuta la minería
- Amenazas a fuentes hídricas de las regiones donde se practica la minería

La minería no solo afecta al medio ambiente, también genera impactos sobre las poblaciones donde se realiza esta actividad ya que se pueden ver involucrados conflictos de intereses de terceros (España y Serna, 2016).

b) Minería Ilegal en Colombia

Según Juárez (2016):

El Código de Minas (Congreso de la República, Ley 685 de 2001, Art. 159) describe la minería ilegal como la actividad exploratoria o de extracción de minerales, bien sean propiedad de la nación o de particulares, que se desarrolla sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de la propiedad privada donde se ubique el proyecto. Además, el Código Penal (Congreso de la República, Ley 599 de 2000, Art. 244, según el Código de Minas) la señala como un delito, la legislación ambiental (Congreso de la República, Ley 99 de 1993) establece los mecanismos para ejercer la autoridad ambiental sobre ella, en caso de destrucción del medio ambiente, y las autoridades locales actúan, por vía policiva, para erradicarla (p.137).

En la Tabla 5 se describen los impactos de la minería ilegal en el ámbito económico, social, ambiental y político-jurídico.

Tabla 5. Impactos de la minería ilegal en Colombia.

IMPACTOS DE LA MINERÍA ILEGAL	
ÁMBITO	EFEECTO
ECONÓMICO	No permite un desarrollo sostenible en la economía nacional limitando los recursos disponibles del país, adicionalmente genera ingresos que no serán reportados al estado y los cuales no cumplirán con los tributos legales establecidos para esta actividad y creando un déficit fiscal.
SOCIAL	Problema social, incremento de la pobreza y de la brecha social ya que genera sub-empleos sin las condiciones laborales establecidas por la ley. En este ámbito se puede encontrar explotación y maltrato de las personas que ejercen esta actividad. Adicionalmente la ilegalidad de la minería puede llegar a generar actividades ilícitas que aumentan el terrorismo y la criminalidad.
AMBIENTAL	Daños a la superficie, liberación de sustancias tóxicas, drenaje de ácidos que requieren de un manejo especial por su alto grado de contaminación,
POLÍTICO Y JURÍDICO	Incumplimiento de las normas establecidas por el estado, desconfianza en las entidades que regula este sector.

Fuente: Modificado de Minería Ilegal en Colombia. Informe Preventivo, Procuraduría General de la Nación, 2010.
<https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/MINERIA%20ILEGAL%20EN%20COLOMBIA%20%20DOCUMENTO.pdf>

Como ejemplo de los impactos ambientales generados por la minería se puede citar el proyecto minero desarrollado en Cajamarca, Tolima llamado La Colosa el cual fue liderado por la compañía AngloGold Ashanti. Este proyecto desencadenó consecuencias sociales, ambientales y económicas en el municipio y en general en todo el país. El estudio del proyecto fue realizado por las siguientes entidades (2016):

- Colombia Solidarity Campaign
- London Mining Network
- REDHER
- The Green Centre

A causa de los impactos generados, la comunidad de este departamento realizó marchas, los medios realizaron entrevistas a diferentes víctimas que no estaban de acuerdo con los conflictos y las faltas ambientales generadas en los ecosistemas más representativos de este municipio.

Los riesgos ambientales más graves de este proyecto fueron:

- Drenaje ácido proveniente de la actividad minera, el cual se generaría por el dique de colas que almacenaría toneladas de escombros.
- Alto porcentaje de utilización de energía y recurso hídrico.

Los importantes impactos asociados con la actividad minera en Colombia deben ser enfrentados para lograr su prevención, control o mitigación y compensación; y una de las estrategias más efectiva para el logro de estas metas es la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental capaces de incluir la variable ambiental en su quehacer organizacional.

En la siguiente sección se detallará el proceso de implantación de los SGA y los pasos para el logro de su certificación mediante la aplicación de la Norma ISO 14001.

6.2. El proceso de implantación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 en las empresas del sector minero.

Como ya se dijo, un SGA es un sistema por el que una compañía controla las actividades, productos y procesos que causan, o podrían causar, impactos ambientales y, así, minimiza dichos impactos de sus operaciones. Basados en este concepto, las Normas ISO 14000 fueron diseñadas como herramientas para ayudar a las organizaciones en esta tarea de minimización.

a) Antecedentes de las Normas

Para el año 1992 el British Standard Institute (BSI) publicó la Norma Nacional para la Gestión Ambiental del Reino Unido BS 7750, que desde un principio se propuso. La Norma BS 7750 no especifica las condiciones ambientales que deben satisfacerse, sino que las deja en manos de la legislación local (Hunt y Johnson, 1998). Los objetivos de esta norma fueron:

- Desarrollar una norma de gestión ambiental que fuera compatible, en forma y diseño con ISO 9000 y BS 5750 (Norma del sistema de calidad de Gran Bretaña que es equivalente a ISO 9000), y sin embargo que fuera independiente.
- Establecer un sistema de certificación.
- Mantener la norma genérica de forma que pudiera aplicarse a todos los tipos de organizaciones.
- Tomar en consideración todas las actividades de una organización y el ciclo de vida de sus productos.

La Norma BS 7750 no especifica las condiciones ambientales que deben satisfacerse, sino que las deja en manos de la legislación local.

Luego, para el año 1995 fue desarrollado **EMAS** (Gestión Europea y Esquema de Auditoría) por la Comisión Europea. Una de las principales diferencias entre EMAS y BS 7750, es que el primero tiene toda la fuerza de la Unión Europea, mientras que BS 7750 es totalmente manejada por el Reino Unido. EMAS es la versión europea de un sistema de gestión ambiental. El esquema EMAS fue designado para reconocer a las compañías que (Hunt y Johnson, 1998):

- Han establecido un programa de acción positiva para proteger el medio ambiente.
- Están buscando continuamente mejorar su desempeño ambiental.

Finalmente, en 1996, surgen los Sistemas de Gestión Ambiental como una propuesta de las normas ISO 14000 (específicamente la norma ISO 14001). Quizá la mayor influencia en la preparación de las normas ISO 14000 pueda estar ligada directamente a las Normas BS 7750 y EMAS. De acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente del Reino Unido, BS 7750 sirvió de base para ISO 14001 (Hunt y Johnson, 1998).

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) tuvo sus comienzos poco después de la Segunda Guerra Mundial en el año 1946, siendo un organismo internacional no gubernamental con sede en Ginebra y conformado por más de 100 agrupaciones o países miembros. No está afiliada a las Naciones Unidas ni a ninguna otra organización (Cascio et al., 1997).

El objetivo principal de la organización es facilitar los intercambios internacionales de bienes y servicios, así como desarrollar la cooperación en el ámbito intelectual, científico, tecnológico y económico. Su labor se ve plasmada en estándares o normas orientadas al comercio, industria, comunicación, salud, ambiente y todos aquellos aspectos de interés mundial (Martínez y Lima, 2000).

Todas las normas desarrolladas por la ISO son voluntarias, por consenso y del sector privado. Debido a que la ISO es una organización no gubernamental, no tiene autoridad para imponer sus normas en ningún país u organización, pero muchos organismos gubernamentales pueden decidir convertir una norma ISO en una disposición obligatoria o legal (Cascio et al., 1997).

Aunque las normas elaboradas por la ISO presentan diferentes enfoques y objetivos, tienen en común una serie de características (Martínez y Lima, 2000):

- Son genéricas e independientes de un determinado sector industrial o económico.
- Son voluntarias, pues no son regulatorias ni tienen poder legislativo.
- Son flexibles, ya que su certificación no es obligatoria.
- Son elaboradas por consenso internacional a través de expertos de diferentes disciplinas.
- No son gubernamentales.

Durante las primeras tres décadas de su existencia, la ISO se dedicó principalmente a elaborar normas técnicas, hasta que en 1987 se publican las normas ISO 9000: “Modelo de Aseguramiento de Sistemas de Calidad”. Cuando los problemas ambientales adquirieron una posición destacada y el éxito de las normas anteriores fue un hecho, la ISO comenzó a considerar su participación en las cuestiones ambientales (Martínez y Lima; 2000).

En 1991, la ONU anunció su conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo para junio de 1992 en Río de Janeiro, y representantes de la conferencia solicitaron a los dirigentes del Secretariado Central de la ISO su participación para que se comprometieran a crear normas ambientales internacionales (Cascio et al., 1997).

Para enero de 1993 el Comité Técnico 207, integrado por los organismos miembros de la ISO, comienza la elaboración de las normas, teniendo para 1996 la norma ISO 14001 y continuando con el proceso hasta finalizar la serie completa, proveyendo a los negocios alrededor del mundo de una estructura estandarizada para gerenciar los aspectos ambientales de sus operaciones (Hunt y Johnson, 1998).

b) Definición y temas fundamentales de las Normas ISO 14000

Las Normas ISO 14000 son una serie de estándares internacionales para la gestión ambiental. Muchas personas creen que estas normas dictan el desempeño ambiental que las empresas deben tener a escala mundial, pero en realidad ellas establecen herramientas y sistemas para administrar las obligaciones ambientales sin dictaminar las metas que debe alcanzar una organización. De hecho, las normas ISO 14000 tendrán un efecto importante en el estado ambiental del planeta en general conforme las organizaciones mundiales empiecen a seguir las, pues aunque no tiene metas ambientales específicas, promueve y permite la puesta en práctica de una administración ambiental en las organizaciones, delineando herramientas comprensivas y flexibles en cuanto a su enfoque para ponerlas en práctica (Cascio et al., 1997; Coronado y Oropeza, 1998).

Los estándares ISO 14000 están diseñados para proveer un esquema reconocido internacionalmente para gestión, medición, evaluación y auditoría ambiental. La idea es que las organizaciones tengan herramientas para calcular y controlar el impacto ambiental de sus actividades, productos o servicios.

Existen cinco temas fundamentales relacionados con el ambiente que las normas tratan (Hunt y Johnson, 1998):

- Sistemas de Gestión Ambiental
- Auditorías Ambientales

- Etiquetados y Declaraciones Ambientales
- Evaluación de Desempeño Ambiental
- Valoración de Ciclo de Vida.

El diseño de las normas ISO 14000 ha sido elaborado de tal forma que sea compatible con las normas ISO 9000 para facilitar los sistemas operativos a aquellas empresas que previamente hayan implantado dichas normas. De esta manera se puede establecer un sistema integral de calidad y ambiente (Martínez y Lima; 2000).

Los temas cubiertos en ISO 14000 pueden dividirse en dos áreas separadas (ver Figura 6): la primera se relaciona con la administración de una organización y sus sistemas de evaluación; y la segunda, con herramientas ambientales para la evaluación del producto. La evaluación de la organización consta de tres subsistemas que incluyen el sistema de gestión ambiental, la auditoría ambiental y la evaluación del desempeño ambiental; la evaluación del producto consiste de tres aplicaciones separadas e incluye aspectos ambientales en los estándares de producto, clasificación ambiental y la evaluación del ciclo de vida (Cascio et al., 1997).

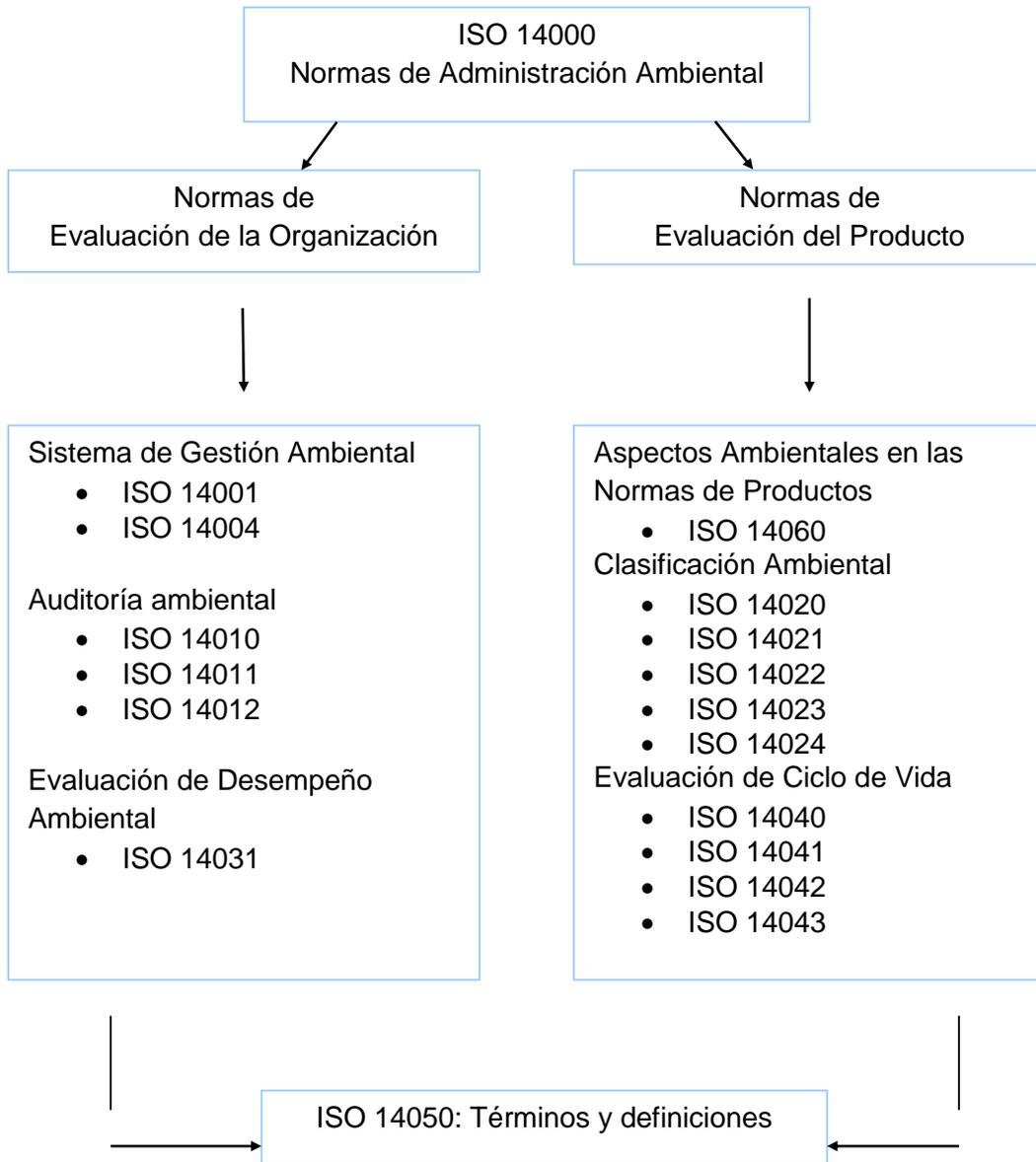
c) El Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001

El documento de especificaciones del sistema de gestión de la serie ISO 14000 es la norma ISO 14001, llamada “Sistemas de Gestión Ambiental – Especificación con Guía para su Uso”, y contiene aquellos elementos que deberán ser satisfechos por una organización que busque la certificación bajo esta norma (ISO 14000, 2010).

Los cinco elementos principales componentes del SGA que establece ISO 14001 son: política, planificación, puesta en práctica y operación, verificación y acción correctiva y revisión administrativa. Estos elementos deben ser puestos en práctica, documentados y ejecutados de tal manera que un registrador independiente pueda conceder y justificar el registro

con base a que la organización ha puesto en práctica un SGA viable. También se puede realizar una auto-declaración de conformidad con la norma sin la intervención de un tercero (Perry Johnson, 1996).

Figura 8: La Serie de Normas ISO 14000



Fuente: Cascio *et al.*, 1997.

A continuación, se dará una breve descripción de cada una de las partes que componen al SGA.

c.1. Política Ambiental

Representa el primer paso para llevar a cabo un SGA y plantea la necesidad de establecer un compromiso ambiental en los altos niveles ejecutivos de la organización para respetar y aplicar la legislación correspondiente. De esta forma, se espera que una vez que se acepte la necesidad de realizar una inversión a favor de la prevención de la contaminación sea más fácil adoptar cualquier herramienta con este fin y hacerle llegar esta inquietud a los empleados administrativos, obreros, contratistas y otros (Cascio *et al.*, 1997).

En la Figura No. 7 se presenta un esquema que muestra la relación de todos los aspectos que se contemplan en un SGA y que deben ser tomados en cuenta para la elaboración de la política ambiental. En general, la alta dirección deberá definir la política ambiental de la organización y asegurar que (Cascio *et al.*, 1997).



Figura 9: Aspectos que abarca un SGA bajo ISO 14001

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, la Política Ambiental de la empresa debe:

- Ser adecuada al carácter, escala e impactos ambientales de las actividades, productos y servicios de la organización.
- Incluir un compromiso a la mejora continua y la prevención de la contaminación.
- Incluir un compromiso de obrar de acuerdo con toda la legislación y regulaciones aplicables y con otros requisitos a los que se adhiere la organización.
- Servir como marco para establecer y revisar objetivos y metas ambientales.
- Ser documentada, implementada, mantenida y comunicada a todos los empleados.
- Estar disponible al público.

c.2. Planificación

La fase de planificación del SGA se refiere a la identificación de los aspectos ambientales que se derivan de las actividades, productos o servicios de la empresa, la revisión de los requerimientos legales y demás requisitos de relevancia, y el establecimiento de los objetivos y metas tomando en cuenta estos aspectos ambientales y legales. La fase de planificación define lo que debe hacer un SGA.

El primer paso para desarrollar la planificación del SGA es realizar un estudio objetivo y específico del comportamiento ambiental de cada una de las operaciones del proceso de producción de la empresa para identificar aquellos procedimientos que producen impactos sobre el ambiente. Luego se debe establecer la significancia de cada impacto para determinar cuáles son los más dañinos (Roberts y Robinson, 1999).

El segundo paso es identificar y catalogar los requerimientos legales o de otro tipo que la organización haya suscrito y que sean directamente aplicables a sus actividades, productos y servicios. Este requerimiento hace necesario que las organizaciones que hacen

negocios en más de un país comprendan las leyes ambientales aplicables en todos los países (Cascio et al., 1997).

Llegado a este punto, se han completado dos tareas fundamentales, se ha establecido, por escrito, la voluntad de mejorar la actuación ambiental (política ambiental), y lo que necesita ser mejorado (registro de los aspectos e impactos ambientales) tomando las exigencias legales. El siguiente paso es determinar qué es lo que en realidad se hará para lograr esta mejora y los objetivos y metas son precisamente eso: la identificación de lo que se hará para mejorar (Hunt y Johnson, 1998).

Los *objetivos ambientales* son los fines generales que la organización marca para mejorar la actuación ambiental. Son fines tales como “reducir el uso del agua” o “mejorar la eficacia energética”. Las *metas ambientales* son medidas de actuación establecidas que deben alcanzarse para realizar los objetivos y que, en lo posible, puedan ser analizados cuantitativamente. Todos los objetivos ambientales deben tener al menos una meta y todas las metas deben relacionarse directamente con un objetivo (Roberts y Robinson, 1999).

El programa de Gestión Ambiental incluye las acciones que realizará la organización para alcanzar las metas propuestas. El programa deberá incluir:

- La designación de la responsabilidad en cada nivel y función importante en la organización para alcanzar objetivos y metas, así como los medios y un programa de tiempos para lograr estos objetivos.

- Una revisión ambiental para nuevas actividades.

c.3. Implementación y Operación

Involucra la definición de roles, responsabilidades y autoridades, así como su posterior documentación y difusión. La persona o personas a las cuales se les asigna

responsabilidad total deberán realizar monitoreos del SGA, para luego informar sobre su desempeño a la gerencia general (Roberts y Robinson, 1999).

Este aspecto también se relaciona con la verificación de que el personal esté debidamente calificado y cuente con la capacitación adecuada que le permita operar responsablemente, comunicarse con otras áreas de la organización y partes interesadas ajenas a la empresa, la documentación del SGA y el control de la documentación. Además, requiere de los adecuados procedimientos y controles de operación, y de capacidad de respuesta en casos de emergencia (Cascio et al., 1997).

La implementación y operación del SGA de una organización consta de siete elementos, donde el primero es *Estructuras y Responsabilidades*, pues la puesta en práctica de un SGA requiere el compromiso de todos los empleados de la organización, el cual debiera comenzar en los más altos niveles de dirección. Por consiguiente, la alta dirección debiera designar un representante(s) específico(s) de dirección, con responsabilidad y autoridad definidas para implementar el SGA e informar a la alta dirección las ideas para mantener una mejora continua del sistema (Cascio et al., 1997).

Luego, como segundo paso, la organización deberá identificar las *Necesidades de Capacitación* del personal, lo cual requerirá que todas las personas cuyo trabajo pueda crear un impacto ambiental importante hayan recibido un entrenamiento adecuado, especialmente aquellos que llevan a cabo funciones de gestión ambiental especializadas. La idea es que estén conscientes de la política ambiental de la organización, de que sus actividades tienen un impacto sobre el medio ambiente que debe disminuirse y su responsabilidad dentro de la organización.

Otro aspecto clave para un buen control ambiental es la *Comunicación* con los empleados, vecinos, públicos interesados, clientes, por lo que la organización debe mantener una comunicación interna entre los distintos niveles y debe recibir, documentar y responder a las comunicaciones importantes de interesados externos con relación a aspectos ambientales y el SGA (Cascio et al., 1997).

En la organización también debe existir una *Documentación Ambiental*, donde los procesos y procedimientos del SGA se archiven y mantengan actualizados. El nivel de detalle de la documentación debe proporcionar dirección sobre dónde obtener más información acerca de la operación de partes específicas del Sistema de Gestión Ambiental. La documentación relacionada puede incluir: información de proceso, organigramas, normas internas, procedimientos operativos y planes de emergencia de la planta.

Dentro de la implementación y operación es importante el *Control de Documentos*. El objetivo de esta sección es asegurar que las organizaciones creen y mantengan documentos de una forma eficiente para implementar el SGA; asegurando que los mismos puedan ser localizados, revisados periódicamente y actualizados, entre otros. Toda la documentación deberá ser legible, fechada y fácilmente identificable, mantenida de forma ordenada y retenida durante un período de tiempo especificado.

La organización además debe tener un *Control Operativo* para identificar operaciones y actividades asociadas con aspectos ambientales identificados, en línea con su política, objetivos y metas. Estas operaciones y actividades deben ser llevadas a cabo evitando situaciones que pudieran desviarse de la política y de los objetivos y metas, especificando criterios en los procedimientos operativos, estableciendo procedimientos relacionados a los aspectos ambientales de mercancías y servicios usados por la organización y comunicando aquellos procedimientos y requisitos a proveedores y contratistas (Cascio et al., 1997).

Por último, deberán establecerse y mantenerse procedimientos por la organización para *Identificar y Responder a Situaciones de Emergencia* potenciales y accidentes, y para prevenir y minimizar cualquier impacto asociado.

d. Comprobación y Acción Correctiva

El aspecto de comprobación y acción correctiva abarca el adecuado monitoreo y medición del desempeño y el nivel de cumplimiento de las normas ambientales, así como de los procedimientos necesarios para las operaciones. En caso de descubrirse una situación de falta de acatamiento, se deben tomar las correspondientes medidas correctivas y preventivas. Las auditorías deben realizarse en forma regular para determinar si el sistema de manejo del medio ambiente opera de acuerdo a las especificaciones iniciales, y si ha sido implementado y mantenido del modo apropiado (Cascio et al., 1997).

Este requisito incluye cuatro categorías a desarrollar:

Vigilancia y Medición: Se deben establecer métodos para que la organización pueda evaluar su avance en el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales establecidos, así como la conformidad con la legislación y/o regulaciones importantes (Cascio et al., 1997).

No Conformidad y Acción Correctiva y Preventiva: La no conformidad es la situación en la que los componentes esenciales del SGA están ausentes o funcionan incorrectamente, o cuando hay un control insuficiente de sus actividades, productos o procesos hasta el punto de que estas deficiencias comprometen su política, sus objetivos y metas, los programas de gestión y la funcionalidad del SGA. La corrección es la acción de desarrollo o mejora allí donde la no conformidad ha sido identificada; y la prevención es la acción de asegurar que la no conformidad no vuelva a ocurrir. Se debe destacar que cualquier acción correctiva y preventiva de una no conformidad actual o potencial, deberá

ser apropiada a la magnitud del problema y al impacto asociado (Roberts y Robinson, 1999).

Registros: Estos documentos contienen los datos del comportamiento del SGA, es decir, reúne mediciones y resultados, así como el progreso en el cumplimiento de los objetivos y las metas. En general, estos registros deben seguir las regulaciones ambientales y confirmar que la política ambiental es seguida, ser legibles e identificables y es necesario asegurar su almacenamiento y mantenimiento de forma que sean fácilmente recuperables y protegidos contra daño, deterioro o pérdida (Cascio et al., 1997).

Auditoría del SGA: Busca obtener y evaluar objetivamente todos los aspectos para determinar la efectividad del SGA implantado en la empresa respecto a la política, objetivos y metas ambientales que se ha propuesto, pudiendo cubrir tanto el sistema completo como ciertas partes seleccionadas (Cascio et al., 1997).

d.1. Revisión de Dirección

El propósito de la revisión de gestión es mejorar el sistema y su actuación ambiental corrigiendo las no conformidades identificadas. Este paso es la evaluación formal por parte de la directiva de la organización (la misma que estableció la política), de las conclusiones de la auditoría y el grado en que funcionan la política ambiental, los objetivos, las metas y los procedimientos como herramientas para mejorar la actuación ambiental. Así la organización podría llegar a replantear la política si los resultados demuestran que para ese momento no es posible lograr lo propuesto en un principio, de forma que se planteen objetivos y metas más reales acordes con las particularidades y posibilidades de la empresa (Roberts y Robinson, 1999).

d.2. Mejora Continua

Este es un aspecto muy importante en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental. Es imprescindible tener en cuenta que, una vez establecido el SGA, las metas deben ir dirigidas no sólo al mantenimiento y cumplimiento del sistema sino a la adopción de nuevos programas y mecanismos que lo mejoren continuamente y que permitan establecer objetivos y metas cada vez más exigentes. Estos sistemas no son estáticos, se mantienen en constante cambio y adaptación (Hunt y Johnson, 1998).

La Figura No. 8 resume esquemáticamente todas las etapas de implantación del SGA.



Figura 10: Etapas de implantación de un Sistema de Gestión Ambiental.

Fuente: Roberts y Robinson, 1999.

d) ¿Cómo obtener la Certificación ISO 14001?

La certificación ambiental se realiza sobre el propio sistema de gestión y no sobre la actuación ambiental, pues el proceso de auditoría del sistema en cuanto a su cumplimiento de la norma conlleva la comprobación de que están presentes todos los componentes necesarios de un sistema activo y que funcionan correctamente, y no se realiza para asegurar que las emisiones estén por debajo de los estándares (Cascio et al., 1997; Roberts y Robinson, 1999).

Debido a que la certificación se suma al tiempo y al gasto en el desarrollo de un SGA, es importante que la organización establezca desde un principio si la certificación le beneficiará o no económicamente; en el caso de que le beneficie, debe enfocar todos sus esfuerzos tanto de personal como económicos en conseguir este objetivo (Cascio et al., 1997; Roberts y Robinson, 1999).

Existen tres pasos que se deben realizar cuando el SGA de una organización cumpla o esté muy cerca de cumplir las especificaciones reseñadas en la ISO 14001; estos son (Roberts y Robinson, 1999):

1. Autodeclarar que el SGA cumple con la norma, lo que significa que la organización audita su propio SGA tomando como referencia las especificaciones de la norma y declara que cumple con los requisitos.

2. Solicitar reconocimiento por parte de terceros de que el SGA cumple con los requisitos de la norma, lo cual sugiere que un cliente o proveedor, por ejemplo, haga esta declaración. Esto puede tener valor cuando el cliente o suministrador requiere que la compañía tenga un SGA, pero reconoce que no es necesario un certificado formal.

3. Solicitar y contratar una certificación a un organismo acreditado de certificación externo, autónomo e independiente para que audite el SGA y lo declare oficialmente como cumplidor de los requisitos de la ISO 14001.

El proceso exacto de certificación formal de un SGA con la norma ISO 14001 depende del organismo de certificación, pero en general sigue las siguientes fases (Figura 9) (Roberts y Robinson, 1999):

- **Evaluación Preliminar:** Esta opción se ofrece para hacer una revisión del SGA y comparar con los requisitos principales de la ISO 14001 con la idea de identificar áreas problemáticas antes de iniciar la evaluación principal de la certificación.

- **Revisión de la Documentación:** En esta fase se realiza una auditoría de la documentación del SGA fuera del sitio de operaciones para asegurar que están presentes y adecuadamente preparados todos los requisitos.

- **Evaluación Inicial:** Aquí, se realiza una visita al sitio de operaciones para asegurar que se están preparando para la evaluación principal y le permite al certificador entender mejor el SGA y a todos los que están directamente implicados en él.

- **Evaluación Principal:** Esta fase implica una evaluación exhaustiva y detallada de los componentes del SGA tomando como referencia los requisitos de la ISO 14001 y luego de haber realizado los cambios en el sistema que resultaron de las conclusiones hechas durante la evaluación inicial y la revisión de la documentación.

- **Certificación/Registro:** Si la evaluación principal resulta favorable, el certificador expide un certificado para la organización y notifica al organismo nacional responsable de la supervisión de la implantación de la ISO 14001 del país donde se encuentre.

- **Vigilancia:** Una vez certificado, el SGA es evaluado periódicamente por el organismo de certificación para asegurar el cumplimiento continuo de los requisitos de la ISO 14001.

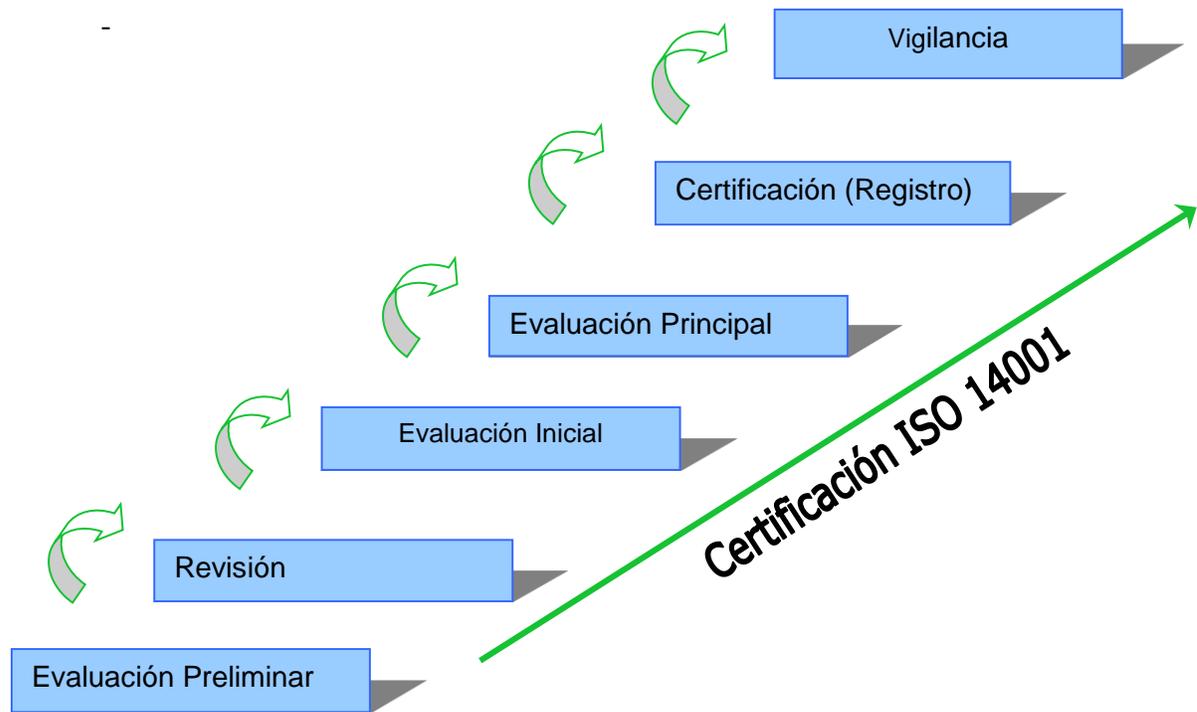


Figura 11. Etapas principales para la certificación ISO 14001.

Fuente: Roberts y Robinson, 1999

Las Figuras 10, 11 y 12 muestran el Resumen de los principales pasos para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental y el Proceso de implementación ISO 14001, respectivamente. Como se desprende de lo anteriormente expuesto, la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental requiere la ejecución de una secuencia de pasos bien establecidos cuyo cumplimiento aseguraría su efectividad. Se trata de un proceso sistemático que debe realizarse con responsabilidad y que requiere la asignación de recursos. A continuación, se describen las principales ventajas, barreras y limitaciones asociadas con la implantación de los SGA.



Figura 12: Certificación ISO 14001

Fuente: Elaboración propia

Implantation del SGA

Para que se desarrolle de forma correcta esta fase es necesario se cumplan todos los requisitos de la norma ISO 14001.
 Para llevar a cabo de forma correcta la implementación del SGA se debe nombrar a personas responsables del mismo.
 Cada persona puede crear las figuras que crea necesarias que faciliten la implantación del sistema.

Para desarrollar el Sistema de Gestión Ambiental la organización debe contar con:

Una estructura organizada, en la que se debe definir claramente las funciones y las responsabilidades de los puestos de trabajo que se encuentren relacionados con el medio ambiente.	Los recursos materiales y humanos necesarios para conseguir los objetivos propuestos.	Documentos en los que se desarrolle la metodología implantada en la empresa.	La planificación de las actividades y las mejoras, impuestas por la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales adecuadas.
---	---	--	--

El modelo de Sistema de Gestión Ambiental propuesto por la norma ISO14001 se encuentra estructurado en cinco grandes módulos:

Política ambiental	Planificación	Implementación y operación	Verificación	Revisión por la dirección
--------------------	---------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Figura 13: Esquema resumen de los principales pasos a seguir para la implantación de un SGA.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de ISO 14001 (2015)

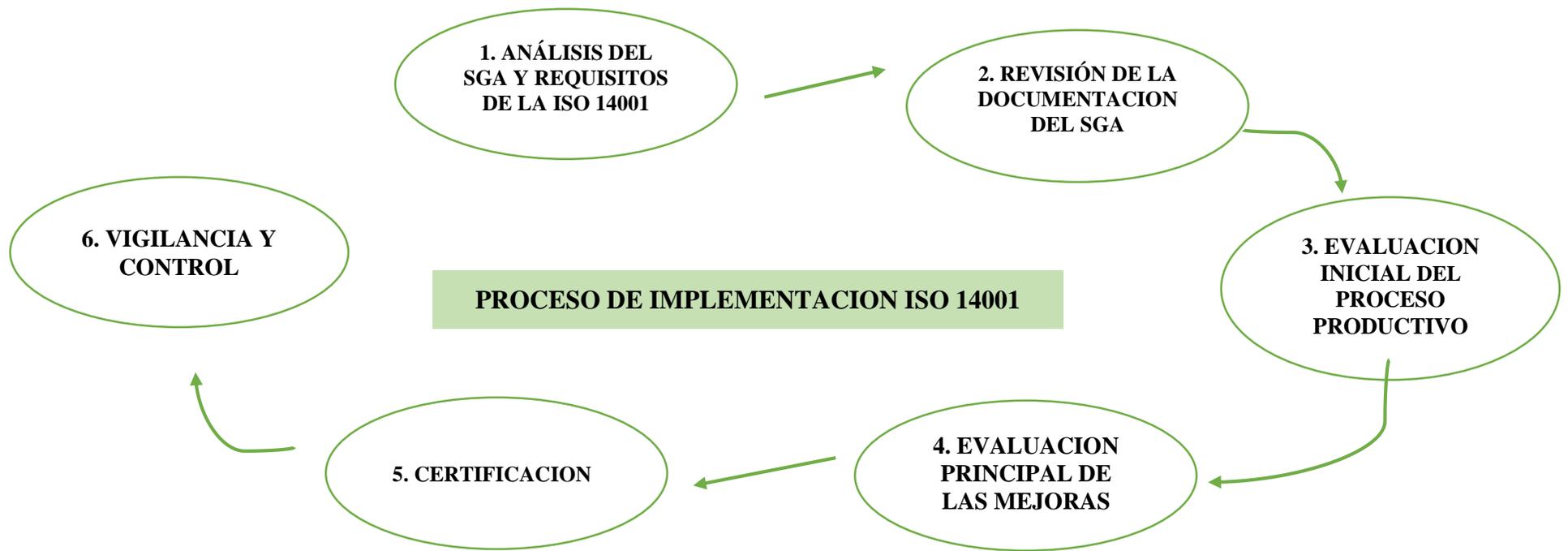


Figura 14: Proceso de implementación ISO 14001.

Fuente: Elaboración propia tomada de ISO 14001 (2015)

6.3. Beneficios, barreras y limitaciones en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector minero de Colombia.

6.3.1. Beneficios.

Según Vellejo, Lizarralde y Blázquez (2000), las ventajas de la gestión medioambiental pueden ser divididas en dos categorías. La primera categoría dirigida al hecho que la mejora de la gestión medioambiental es un beneficio para nuestro planeta y un requisito para el desarrollo sostenible. La segunda categoría se dirige a la mejora medioambiental que cada día toma más importancia como un requisito para el comercio y los negocios de las empresas. Los beneficios encontrados para que las empresas tomen la iniciativa derivadas de implementar un Sistema de Gestión Ambiental en su organización se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Beneficios de la implementación del sistema de gestión ambiental

<ul style="list-style-type: none">❖ <i>Incremento de la eficiencia</i>❖ <i>Incremento en las oportunidades de mercado</i>❖ <i>Incrementa la habilidad de cumplir con la legislación y la regulación</i>❖ <i>El conocimiento de las demandas de las partes interesadas "stakeholders" (clientes, accionistas, consumidores, banca, compañías de seguros...)</i>❖ <i>Incremento de la motivación, compromiso y comunicación con los empleados</i>

Fuente: Vallejo *et al.*, 2000.

Los beneficios de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental según Icontec International (2016), son:

- Demostración de la capacidad de una organización para prevenir la contaminación y el control de sus aspectos e impactos ambientales significativos

y lograr el cumplimiento de los requisitos ambientales legales y otros que suscriba.

- Demostración de la capacidad de la organización para la mejora continua en la protección del medio ambiente.
- Demostración ante la autoridad competente del cumplimiento de la reglamentación ambiental vigente en el país.
- Es la evidencia - para la comunidad o cualquier parte interesada - de un desempeño ambiental sano que respalda y potencia la imagen de las empresas.
- Ayuda a las organizaciones a responder ante presiones y estímulos provenientes de las autoridades ambientales y otros estamentos, para lograr un desempeño ambiental sano y la conservación de los recursos naturales.

Como lo muestra la Tabla 7, la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental genera beneficios para los productos, donde las empresas tendrán un producto de mejor calidad y mayor rentabilidad.

Tabla 7. Beneficios del Sistema de Gestión Ambiental ISO-14001 para los productos.

Beneficios de los productos	
1.	Productos de mayor calidad y más uniformes
2.	Reducción del costo del producto (sustitución de materiales)
3.	Menos costos de embalaje
4.	Productos que utilizan más eficazmente los recursos
5.	Productos más seguros
6.	Menos costos netos de eliminación del producto para el usuario 8. Mayor valor residual y de reventa del producto

Fuente: Ingeniare (2017)

La implementación de esta norma permite que las empresas tengan una conciencia ecológica y puedan mejorar la calidad ambiental desde el sector en el cual se desempeñan. Este sistema da a conocer los diferentes tipos de evaluaciones de control interno frente a la reducción de costos e impactos ambientales que agregan valor a las organizaciones (Gil y Barcellos, 2010).

Desde hace algunos unos años las empresas han demostrado y generado un interés muy importante frente a la protección del medio ambiente teniendo en cuenta tres factores como los son económicos, sociales y la ambientales, los cuales generan una sostenibilidad empresarial. Esta característica es un plus diferencial entre otras compañías, además. La sostenibilidad permite que una compañía genere diferentes estrategias para llegar a un objetivo o meta (Gil y Barcellos, 2010).

Sin embargo, el entorno desafiante que enfrentan las industrias mineras en la actualidad las ha obligado a buscar alternativas que permitan hacer rentable su negocio, lo que involucra no solo su desempeño en términos económicos y financieros, sino ambientales y sociales. En los últimos años han surgido diversas iniciativas orientadas a la reducción del riesgo de las operaciones en la esfera social y ambiental, entre las que se han destacado las buenas o mejores prácticas ambientales (Martínez, 2014).

“En Colombia la importancia otorgada a la implementación de buenas prácticas y responsabilidad corporativa se ha incrementado en los últimos años. Con el fin de fortalecer las relaciones con empresas multinacionales y adelantar el proceso para lograr la adhesión a tratados y organismos internacionales que hacen grandes exigencias en términos de desempeño empresarial y de ejecución de políticas que promuevan conductas responsables por parte de las compañías. Entre las exigencias adoptadas están las directrices de la Organización para la

cooperación y el desarrollo económico (OCDE). Estas son recomendaciones dirigidas por los gobiernos a las empresas multinacionales para garantizar que sus actividades se desarrollen, se basen en la confianza, clima de inversión y contribución con el desarrollo sostenible”. (OCDE, 2014, pp 42).

La Tabla 8 recoge las principales prácticas para un buen manejo de las actividades de explotación minera y la Figura 13 muestra los elementos más importantes para la implantación de estas buenas prácticas (Martínez, 2014).

Tabla 8. Buenas Prácticas en la Actividad Minera

Componente	<u>Prácticas recomendadas</u>
<u>Aire</u>	Imponer límites de velocidad para reducir el polvo fugitivo en el aire del tráfico vehicular
	Mantener el suelo húmedo durante la carga en camiones
	Cubrir la parte trasera de los camiones cuando transiten en vías públicas
	Cubrir los materiales de construcción y desechos de roca si se constituyen como fuente de polvo fugitivo
	Utilizar tolvas y cubiertas para encerrar los puntos de transferencia y trituradoras.
<u>Control de emisiones</u>	Diseñar e implementar un programa de monitoreo que garantice que las emisiones de gases de efecto invernadero sean minimizadas
	Identificar fuentes potenciales y factores que pueden influenciar la emisión de gases de efecto invernadero
	Actualizar periódicamente los planes y programas de reducción de emisiones dentro del proyecto
<u>Suelo</u>	La capa superficial del suelo deberá ser almacenada para utilizarla en las actividades de recuperación de tierras
	Los taludes, pilas de lixiviación, pilas de roca estéril y depósitos de relaves deben ser diseñados para garantizar estabilidad y minimizar la erosión
	Los suelos deben ser restaurados tan pronto como sea posible después de su intervención
	Las áreas intervenidas se deberán rellenar y contornear con material de excavación sobrante generado durante las operaciones
	Es recomendable que se evite la creación de pendientes excesivas durante las operaciones de excavación y voladura.
<u>Agua</u>	Monitorear y reportar periódicamente el desempeño, estado y seguridad de las instalaciones de gestión de agua dentro de la mina
	Los modelos hidrológicos usados en la etapa de planeación y construcción deben ser recalibrados

	<p>Inspeccionar periódicamente el flujo de las tuberías y la integridad hidráulica de éstas</p> <p>Inspeccionar periódicamente las zanjas y diques de dragado para evitar la acumulación de sedimentos y erosión de las orillas</p> <p>Investigar continuamente nuevas formas de reciclar el agua y reducir el uso de agua fresca al máximo</p> <p>Los humedales no deberían ser intervenidos y deberán crearse zonas de amortiguamiento entre las operaciones y este tipo de ecosistemas</p> <p>Diseñar un plan de manejo de aguas superficiales que incluya: 1. La identificación de los cauces de agua tanto dentro como fuera de la mina 2. La estimación de la velocidad de los cauces de agua tanto para condiciones normales de precipitación como para condiciones extremas</p>
<u>Ruido y vibraciones</u>	<p>Limitar las actividades ruidosas como las voladuras a las horas menos sensibles del día</p> <p>Todos los equipos y maquinaria deberán contar con dispositivos reductores de ruido</p> <p>Notificar a las comunidades cercanas acerca del calendario de voladuras y otras actividades ruidosas</p> <p>En áreas residenciales adyacentes a la mina no debe exceder los 50-55 dBA durante el día y 40-45 dBA durante la noche. También deben considerarse estas medidas para los ecosistemas que limitan con la mina.</p>
<u>Biodiversidad</u>	<p>Programar las actividades de la mina para evitar la intervención de los recursos durante periodos críticos del día o del año</p> <p>Recolectar semillas de plantas nativas maduras antes de intervenir el área</p> <p>Implementar programas para monitorear la sensibilidad de los organismos acuáticos ante cambios en la calidad del agua</p> <p>Apoyar la recolonización de fauna en riesgo de extinción dentro de parques naturales o áreas protegidas</p> <p>Reubicar adecuadamente a las especies de animales que viven en el área a intervenir</p> <p>Diseñar e implementar planes de rescate y rehabilitación de animales que resulten heridos en las operaciones de esta etapa</p>

	Educar a los trabajadores en cuanto a la importancia de los recursos en el área y a la protección de los mismos
<u>Materiales peligrosos</u>	<p>Construir una lista exhaustiva de todos los materiales peligrosos que se usan, almacenan, transportan y eliminan durante todas las fases de la actividad minera,</p> <p>Diseñar e implementar planes de manejo de emergencias</p> <p>Desarrollar un plan de manejo de pesticidas con una estrategia de reciclaje</p>
<u>Social</u>	<p>Identificar a las comunidades presentes en al área de influencia del proyecto</p> <p>Implementar sistemas formales y documentados para identificar a las comunidades locales</p> <p>Producir informes periódicos sobre la participación comunitaria en el diálogo de los impactos de la actividad minera sobre su bienestar</p> <p>Evaluar el impacto de las iniciativas de su compañía sobre el bienestar de las comunidades locales</p>
<u>Roca de desecho y relaves</u>	<p>Controlar y monitorear las instalaciones que gestionan los relaves y patios de acopio considerando las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección periódica de las instalaciones de manejo de relaves - Implementación de procesos de control de polvo <p>Evaluar el potencial de formación de drenaje ácido y lixiviación de la roca de desecho y de los relaves</p> <p>Evaluar la efectividad de las medidas que han sido implementadas para prevenir y controlar la lixiviación y el drenaje ácido</p>

Fuente: Elaboración propia, modificado de Minería y Medio Ambiente en Colombia, 2014.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/335/Repor_Junio_2014_Martinez.pdf?sequence=3&isAllowed=y

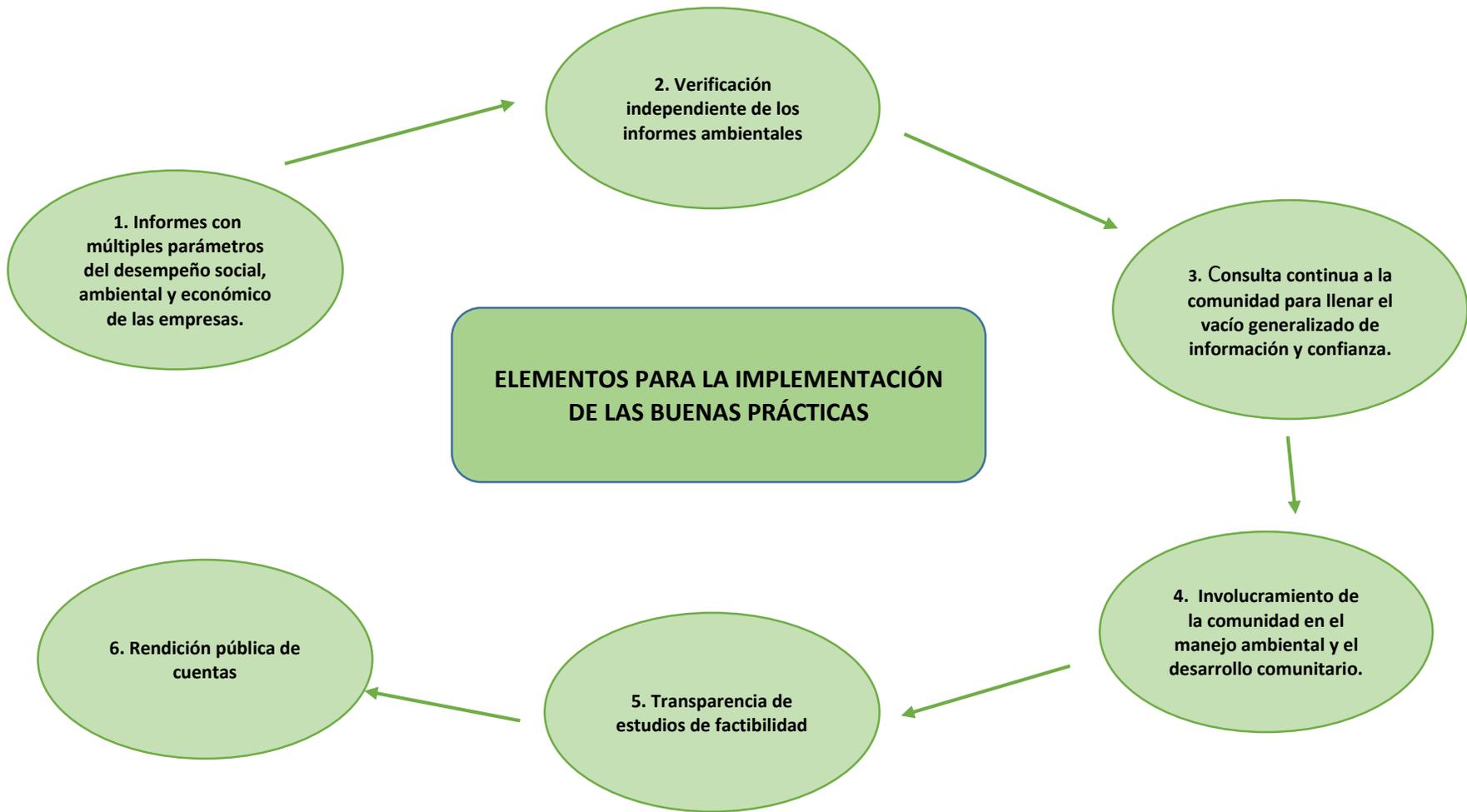


Figura 15: Elementos para la implementación de las buenas prácticas

Fuente: Elaboración propia, modificado de Minería y Medio Ambiente en Colombia, 2014.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/335/Repór_Junio_2014_Martinez.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Una de las compañías más importantes de Colombia en el sector minero es Carbones del Cerrejón Ltda (Figura 14). Representa una de las operaciones mineras de exportación de carbón a cielo abierto más grandes del mundo y un importante actor de la economía en Colombia y motor de La Guajira. Su misión es producir y exportar carbón de manera eficiente, confiable y rentable, cumpliendo con los más altos estándares en seguridad, salud, cuidado al medio ambiente y ética empresarial. Esta compañía se encuentra ubicada en el departamento de La Guajira y muestra su compromiso con el ambiente con la ejecución de sus buenas prácticas y su trabajo por alcanzar el cumplimiento de los ODS. Ver Anexo al final del presente documento.



Figura 16. Localización de Carbones de Cerrejón Ltda.

Fuente: http://www.cerrejon.com/wp-content/2007_min/INFORME_SOSTENIBILIDAD12007-min.pdf

En la siguiente sección se presentan las principales barreras y limitaciones que enfrentan las empresas del sector minero para implantar Sistemas de Gestión Ambiental efectivos.

6.3.2. Barreras y limitaciones

Las barreras y limitaciones que se presentan con la implantación de los Sistemas de Gestión Ambiental dependen del tamaño de la compañía y del compromiso de la organización con el cuidado del medio ambiente. La Figura 15 compara las principales barreras y limitaciones a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en grandes y pequeñas y medianas empresas-Pymes (Ocampo, Berrío y Basante, 2016).

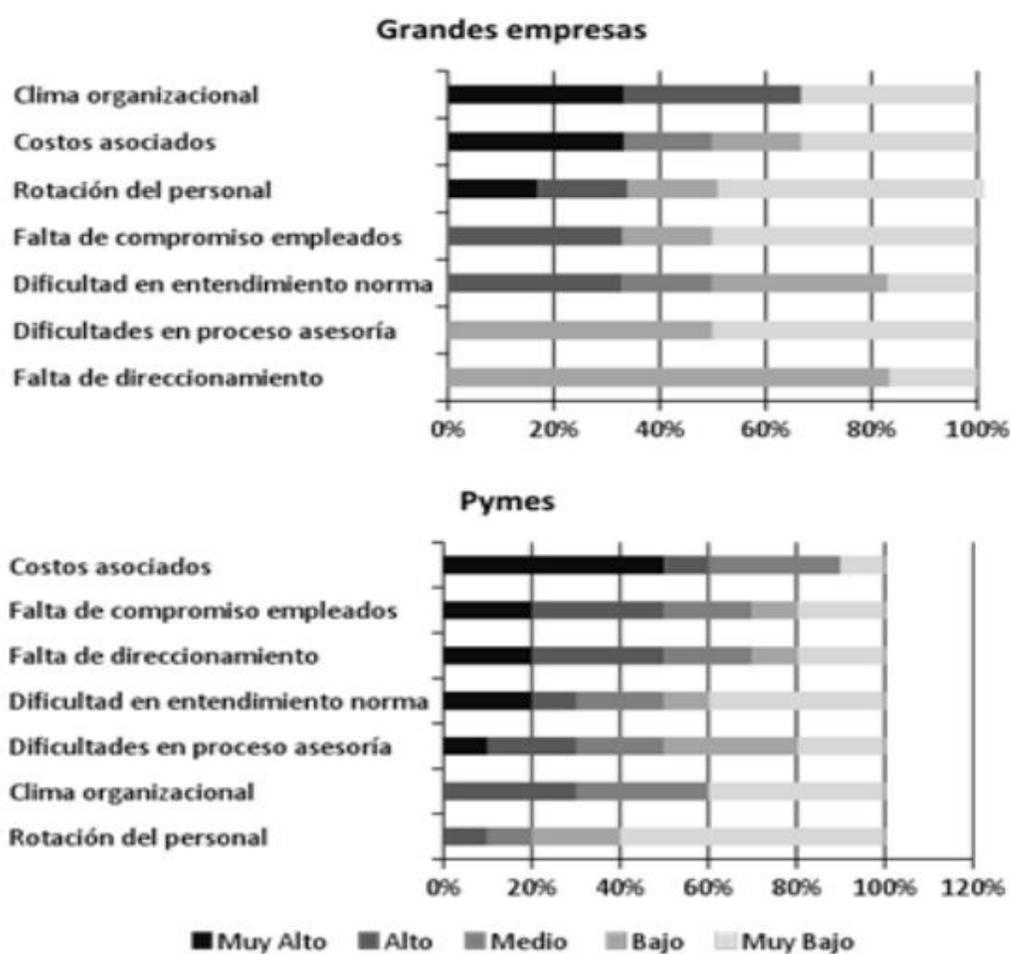


Figura 17. Comparación entre las principales barreras y limitaciones a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental entre grandes empresas y Pymes

Fuente: Ocampo *et al.*, 2016.

Según Ocampo *et al.* (2016), tanto para las grandes empresas como para las Pymes, se evidencian siete (7) barreras en la implantación de los Sistemas de Gestión Ambiental.

Las más relevantes son:

a) Grandes empresas

La falta de direccionamiento es una de las barreras que se presentan para el caso de estas empresas equivalente a un 80%, esto se evidencia si no se cuenta con una buena estructura organizacional. También se puede observar que el 80% de estas empresas coincide en que existe dificultad al entender la norma. Si no se cuenta con personal capacitado para la implementación de este sistema se hará difícil su implantación. Por último, una de las barreras más destacadas es el inadecuado clima organizacional el cual se ve representado en un 60%, este obstáculo se puede generar por conflictos entre áreas.

b) Pymes

La falta de direccionamiento es una de las barreras que se presentan para el caso de estas empresas equivalente a un 70%, esto podría deberse a que en las pequeñas empresas no existe un organigrama donde se especifiquen áreas y responsables de procesos. También se puede observar que el 70% de los empleados de las Pymes no poseen compromiso con estos procesos por falta de conocimiento de la norma o por no entender la importancia de este sistema dentro de la empresa. Otra de las barreras y la más relevante en el caso de las Pymes, son los costos asociados con la implantación de un SGA (80%) que correspondería a la dificultad para realizar todas las actividades necesarias para la implantación del sistema.

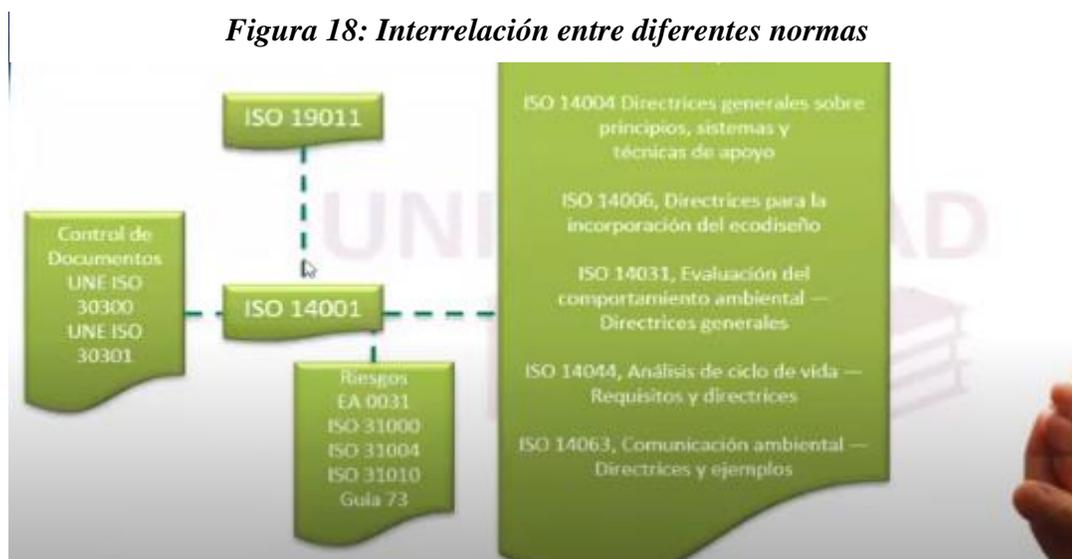
Adicionalmente, es generalmente aceptado que las principales barreras y limitaciones que enfrentan las empresas a la implantación de un Sistema de Gestión efectivo son (Clemente *et al.*, 2005):

- **Falta de información:** No capacitar y entrenar debidamente al personal en las diferentes áreas de la organización, con el fin de tener claridad en los objetivos de la implementación del SGA en procesos de socialización de las normas, herramientas y métodos a aplicar, genera una barrera de dificultad debido a que da lugar a pérdidas de tiempo y de recursos.
- **Falta de organización estructural:** La falta de un líder que designe funciones y responsabilidades sobre la implantación del SGA en las diferentes áreas de la organización genera una barrera en la que no se podrá contar con el personal idóneo en el proceso de este, generando conflictos en la ejecución de las actividades.
- **Falta de recursos económicos:** La implantación de SGA es tomada como un gasto y no como una inversión, ya que las organizaciones no manejan un presupuesto para las diferentes actividades que conllevan a la implantación de este, como los son capacitaciones y consultorías, entre muchas otras.
- **Falta de cultura y compromiso:** La falta de interés por parte del personal al no interactuar en la implantación del SGA y entender la importancia que tiene este para la organización.

6.3.3. Barreras y limitaciones en la contabilidad ambiental

Una de las barreras para la interpretación de este punto es la falta de información documental sobre el tema. En efecto, muchos de los documentos leídos hablan sobre la implementación, pero no muestran el por qué aun así teniendo la posibilidad de implementación muchas empresas no lo realizan. Unos de los pocos documentos que se encontraron refirieron unas de las pocas barreras y limitaciones sobre la contabilidad ambiental.

Las ISO 14000 y 14001 se relacionan con otras normas que también se deben tener en cuenta para una buena implementación de los SGA. Esto puede llegar a ser una barrera ya que no todas las compañías están dispuestas a implementar todas estas normas.



Fuente: ISO 14001 (versión 2015) Sistema de Gestión Ambiental. Análisis del Contexto Riesgos y Oportunidades SGA

La falta de conocimiento e implantación de la ISO 30300 y 30301 las cuales hablan de la gestión documental y de la terminología empleada en cada uno de los procesos establecidos en las compañías (Delgado, 2016).

Se presenta otra barrera en la parte fiscal ya que las compañías pueden no llegar a implementar el sistema de gestión por no declarar o presentar impuestos verdes (Dirección Regional CAR, 2020).

Algunos ejemplos de estos pagos son:

TASA POR USO DE AGUA (TUA): Es aquella que cobra la autoridad ambiental competente a los usuarios del recurso hídrico. Las personas naturales o jurídicas de carácter público o privado que en desarrollo de sus actividades o en la prestación de servicios, utilicen agua derivada de fuentes naturales, superficiales o subterráneas, incluyendo aquellos que no cuentan con concesión de aguas. El volumen de agua captada o derivada por cada usuario en el periodo de cobro establecido por la Autoridad Ambiental.

COMPENSACIONES AMBIENTALES 1% APIC. Según la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el manual de Áreas Prioritarias para Inversión 1% y Compensación (APIC), la estrategia de construcción colectiva liderada por las autoridades ambientales permite identificar las mejores alternativas para conservar y proteger nuestros recursos naturales, al mismo tiempo que se compensan los impactos de las actividades sujetas a licenciamiento ambiental. Este 1% se calcula sobre el valor total del proyecto que se le presenta a la ANLA.

7. Conclusiones

1. La implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en las empresas son importantes, ya que éstos ayudan a mejorar sus procesos productivos llevándolas a un ciclo de mejora continua. Esto proporciona un valor agregado a la compañía en el mercado. Aunque para muchas empresas estos Sistemas de Gestión son vistos como un gasto y no como una oportunidad de mejora, es importante destacar los beneficios de su implantación y que su éxito depende totalmente del compromiso de la compañía.
2. La norma ISO 14001 establece los parámetros y requerimientos que debe tener una empresa para realizar la adecuada implementación del Sistema de Gestión Ambiental mediante un análisis PHVA. De esta manera se logra la identificación de los impactos del proceso productivo de la compañía sobre el ambiente y, posteriormente, se planea y ejecutan las actividades de mejora del ciclo productivo, seguida del proceso de verificación y cumpliendo de su política ambiental.
3. Las barreras y limitaciones que una empresa enfrenta para implementar una Sistema de Gestión Ambiental (SGA) dependen de su tamaño (grandes o pequeñas y medianas empresas-Pymes) y del compromiso de la organización con el cuidado del medio ambiente, ya que la implantación de la certificación ISO 14001 es voluntaria. En el momento en que una compañía decide alcanzar la certificación ISO 14001, puede enfrentarse a diferentes obstáculos tales como: falta de información, de organización estructural, de recursos económicos y de cultura y compromiso organizacional.

4. Es de vital importancia tener claro la normatividad y las responsabilidades que una compañía adquiere al momento implementar un SGA, no solo debe conocer la ISO 14000 y 14001, se debe tener en cuenta que estas se relacionan directamente con otras normas técnicas.
5. La contabilidad ambiental y los SGA van de la mano ya que permiten revelar información más confiable y estratégica para la administración quien es la encargada de la toma de decisiones.
6. La falta de investigación documental sobre las barreras y limitaciones de la contabilidad ambiental en el sector minero es una de las falencias para obtener un resultado más amplio.

Referencias

- 1) Agencia Nacional de Minería. (2016). Colombia tierra de oportunidades Mineras. Recuperado de: <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/index.php/es/colombia-un-pais-privilegiado>
- 2) Alfonso, N. (2014). Principales Normas Ambientales Colombianas. Universidad EAN: Bogotá.
- 3) Álzate A, (2018). El modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 12 (1) 75.85
- 4) ANLA (2019) Áreas Prioritarias para Inversión 1% y Compensación (APIC). Disponible en: http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/APIC/que_son_las_apic.pdf
- 5) Bischhoffshausen W. (1997). Una visión general de la contabilidad ambiental, *Revista Contaduría y Administración* No. 186 recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/25519/21078>
- 6) Cascio, J.; Woodside, G. & P. Michell (1997) *Guía ISO 14001: Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental*. McGraw-Hill. México. 276 pp.
- 7) Clemente, A.; Souza, A.; Galván, L. & R. Reyes. (2005) *Estrategias empresariales para la conservación ambiental en el Sector Industrial*. Universidad, Ciencia y Tecnología, (UCT) 9(33): 3-9.

- 8) Diario El Tiempo, (2014). Listado de las empresas colombianas más responsables con El ambiente. Recuperate de :<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14833557>
- 9) Delgado, S. (2016). ISO 30300 – ISO 30301: El futuro de la gestión documental. Recuperado de: <https://sisdoc.es/iso-30300-iso-30301-el-futuro-de-la-gestion-documental/>
- 10) Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (2019). Disponible en <https://www.dane.gov.co>
- 11) Dirección Regional CAR (2020). Tasa por Uso de Agua (TUA) Disponible en: <https://www.car.gov.co/vercontenido/2419>
- 12) Fernández, C., (2004). El Marco Conceptual De La Contabilidad Ambiental. Una Propuesta Para El Debate. Contabilidad y auditoría, (19), p. 29-38. Recuperado de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v10_n19_03.pdfGalván, L., Clemente, A., & Reyes, R. (2012). Diagnóstico ambiental del sector industrial de Paraná, Brasil. Universidad, Ciencia y Tecnología. 16: 76-84.
- 13) Gil y Bercellos, 2010. Los Factores Que Contribuyen Al Crecimiento Sostenible De La Empresa. Recuperado del sitio web: <https://www.redalyc.org/html/391/39121262007/>
- 14) Guédez, C., de Armas, D., Reyes, R. & Galván, L. (2003). Los sistemas de gestión ambiental en la industria petrolera internacional. Interciencia 28(9): 528-533.
- 15) Hernández, R., Fernández, C & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ta. Edición). México, DF: McGraw-Hill/Interamericana Editores, SA de CV.
- 16) Hunt, D. y Johnson, C. (1998). Sistemas de Gestión Ambiental Colombia. pp. 318

- 17) INCONTEC, (2016). ISO 14001. Recuperado del sitio web
<https://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/PCS/ci14000.aspx>
- 18) INGENIARE (2017). Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. Revista chilena Ingeniare 25 (1) 146. Recuperado de:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n1/0718-3305-ingeniare-25-01-00143.pdf>
- 19) International Standardization Organization – ISO (2010). ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental. Organización Internacional de Normalización (ISO), Ginebra, Suiza, 2010.
- 20) Informe de Sostenibilidad AGA Colombia. 2016 disponible en
https://issuu.com/sergiofmok/docs/informe_anglo_vf_1agosto
<https://www.anglogoldashanticolombia.com/informe-de-sostenibilidad-colombia-2016/2580/>
<https://www.anglogoldashanticolombia.com/>
- 21) Juárez, P. (2016). La minería ilegal en Colombia: Un conflicto de narrativas. El Ágora USB, 16(1), 135-146. Recuperado de:
<https://doi.org/10.21500/16578031.2169>
- 22) ISO 14001 Norma Técnica Colombiana Sistemas de gestión ambiental, 2015. Recuperado de:
https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf
- 23) Londoño, V. y Martínez, L. (2018). La acción contable en la medición de la explotación minera en el Bajo Cauca Antioqueño. Ágora. Revista Virtual de Estudiantes. (6). Pp. 29-40.

- 24) Martínez, M. (2014). La minería como “locomotora” de la economía colombiana y su costo ambiental. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 27 (3) Recuperado de:
[http://www.redalyc.org/biblioteca.libertadores.edu.co:2048/articulo.oa?id=295031504001](http://www.redalyc.org/biblioteca/libertadores.edu.co:2048/articulo.oa?id=295031504001)> ISSN 0120-0690
- 25) Martínez, S. & Lima, S. (2000). *Desarrollo de un Modelo de Sistema de Gerencia Ambiental Basado en las Normas ISO 14001*. Universidad Metropolitana. Venezuela. 150 pp.
- 26) MEJÍA, Eutimio 2010 *Contabilidad Ambiental. Crítica al Modelo de Contabilidad Financiera*. Armenia: Fidesc. Recuperado de
[file:///C:/Users/SERVIDORSAT/Downloads/16949-Texto%20del%20art%C3%ADculo-67324-1-10-20170424%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SERVIDORSAT/Downloads/16949-Texto%20del%20art%C3%ADculo-67324-1-10-20170424%20(1).pdf)
- 27) Ocampo, Berrío y Basante, (2016). Comparación entre las principales barreras y limitaciones a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental entre grandes empresas y Pymes. Recuperado de :
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3217/321759619012/html/index.html>
- 28) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (2014). *La Evaluación Ambiental Estratégica: una guía de buenas prácticas en la Cooperación para el Desarrollo*. Recuperado de:
<https://www.oecd.org/development/environment-development/laevaluacionambientalestrategicaunaguiadebuenaspracticasenlacooperacionparaeldesarrollo.htm>
- 29) Orrego (2016). *Contabilidad ambiental: Conexión entre el crecimiento económico empresarial y la protección medioambiental*

- 30) Pérez y Bejarano (2006). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. Revista Escuela de Administración de Negocios, 62 (1): 89-105.
- 31) Poveda, 2017. La minería colonial y republicana. Recuperado de:
<https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-151/la-mineria-colonial-y-republicana>
- 32) Procuraduría General de la Nación (2010). Minería Ilegal en Colombia. Informe Preventivo. Recuperado de:
<https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/MINERIA%20ILEGAL%20EN%20COLOMBIA%20%20DOCUMENTO.pdf>
- 33) Reyes, R., Galván, L., Guédez, C. & De Armas, D. (2002). La Gerencia Ambiental en el sistema productivo. Universidad, Ciencia y Tecnología (UCT) 6(23): 155-159.
- 34) Reyes, R., Pellegrini, N. & Farah, D. (2003). La educación ambiental para la pequeña minería aurífera en la Reserva Forestal Imataca, Estado Bolívar, Venezuela. Universidad, Ciencia y Tecnología, (UCT) 7(28): 262-266.
- 35) Robert, H. y Robinson, G. (1999). ISO 14001 EMS. Manual del Sistemas de Gestión Ambiental. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- 36) Serna, R. (2016). Impacto ambiental y social de la minería a cielo abierto con maquinaria pesada en el municipio de Condoto, departamento del Chocó, a partir del año 2000. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Impacto-ambiental-social-del-miner%C3%ADa-a-cielo-en-Hoyos-C%C3%B3rdoba/a679921543bdf36899e6652d899ef6b1567be411>

- 37) Servicio Geológico Mexicano (2017). Explotación minera Recuperado de :
https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Explotacion-minera.html
- 38) Sistema de Información Minera de Colombia (2019). Recuperado:
<http://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>
- 39) Super Sociedades (2018). Informe de Empresas más importantes del sector minero en Colombia. Recuperado: <https://www.supersociedades.gov.co>
- 40) Vásquez y Vargas, 2017. Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones. Revista Chilena Ingeniare 25 (1)
- 41) Vellejo et al., 2000. Sistemas de Gestión Medioambiental. Manual para Pymes. Madrid: Fundación EOI.
- 42) Villegas, A., Reyes, R. & Galván, L. (2005). Gestión ambiental bajo ISO 14001 en Venezuela. Universidad, Ciencia y Tecnología, (UCT) 10(34): 63-69.

BUENAS PRACTICAS

Anexo 1. Carbones del cerrejón limited.

Una de las empresas mineras en Colombia más grande y certificada con la Norma ISO 140001 es **Carbones del Cerrejón Limited**. Se trata de una de las operaciones mineras de exportación de carbón a cielo abierto más grandes del mundo, un importante actor de la economía en Colombia y motor de La Guajira, región en la que concentra su actividad productiva. Integra la exploración, extracción, transporte, embarque y exportación de carbón de diversas calidades.

PILARES ESTRATÉGICOS :



Seguridad y Salud: consolidar una operación segura, esto es, sin fatalidades y con una cultura de seguridad y autocuidado que permita salvaguardar la vida y la salud de las personas y la integridad de nuestros procesos, instalaciones y equipos.



Nuestra Gente: atraer, desarrollar y asegurar el talento humano con las competencias requeridas para cumplir con los objetivos del negocio, en el que cada colaborador le encuentre sentido a su contribución en un adecuado ambiente de clima y cultura Cerrejón.



Gestión de Proyectos: planear y ejecutar los proyectos requeridos tanto para el sostenimiento de la capacidad como para expansiones, de forma segura, acorde con los estándares, tiempos y presupuestos establecidos.



Responsabilidad Social y Ambiental: promover activa y efectivamente el desarrollo sostenible de La Guajira, y conducir todas nuestras actividades bajo los más estrictos preceptos en materia de ética, respeto por nuestra gente, las comunidades, su cultura y por el medio ambiente.



Excelencia Operacional: afianzar el mejoramiento continuo de nuestra planeación y operación, tanto a lo largo de la cadena de producción, preparación, transporte y exportación como en las actividades administrativas y de soporte, acorde con las mejores prácticas.



Rentabilidad: optimizar continuamente todos nuestros procesos con el fin de ser una de las operaciones de carbón térmico más competitivas a nivel mundial en términos de costos unitarios, asegurando la sostenibilidad, el crecimiento y la creación de valor en el largo plazo.

Certificaciones:

- Acreditación NTC-ISO17025 por el IDEAM
- ISO 14001 (Gestión Ambiental)
- OHSAS 18001 (Salud Ocupacional y Seguridad)

Membresias y afiliaciones:



Reconocimientos:

Reconocimiento por el Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos al proyecto «Sistemas rurales sostenibles, cuenca del Río Ranchería» por ser una experiencia significativa de gestión ambiental y social del sector minero energético (2018).

Merco (2017-2018)

Responsabilidad Social y Gobierno Corporativo. Posición 75 entre 100 empresas. Única minera

Premio Bibó (2016)

Categoría Desarrollo Sostenible, al programa de Rehabilitación de Tierras. Organizado por El Espectador y WWF.

Premios Portafolio (2014)

En categoría Protección Ambiental, por el programa de Recuperación de Tierras.

Actividades de mejora:

- **Fundación Cerrejón**

Fundación Cerrejón

Alineados a nuestra estrategia de desempeño social y luego de un proceso de identificación de las prioridades de la región, creamos desde 2008 un Sistema de Fundaciones, hoy consolidado como la Fundación Cerrejón.

Desde 2008 a junio de 2017, la Fundación Cerrejón ha gestionado importantes contribuciones con recursos propios y de diferentes aliados por más de \$90.000 millones para el desarrollo de proyectos e iniciativas que contribuyan al bienestar de La Guajira.

Trabajamos en iniciativas enfocadas en:

- Soluciones sostenibles del recurso hídrico
- Preservar la tradición ancestral indígena
- Fortalecimiento de las instituciones comunitarias, empresariales y del sistema productivo wayuu
- La promoción de proyectos estratégicos que generen nuevas inversiones y empleo en la región

- **Voluntariado cerrejón:**



- **Medio ambiente**

1. Gestión integral del agua: compromiso y responsabilidad con la promoción, preservación y uso responsable del recurso hídrico en La Guajira, adelantamos una Gestión Integral del Agua desarrollada en tres frentes de acción:
2. Uso eficiente del agua
3. Enfoque de cuencas:
4. Manejo integrado del agua.
5. Sistemas sostenibles de producción.
6. Conectividad ecosistémica
7. Gobernanza del agua.
8. Participación en soluciones sostenibles

- **Rehabilitación de tierras:**



Recuperado de: <https://www.cerrejon.com/index.php/nuestra-operacion/nuestra-empresa/>

- **Biodiversidad**

1. Monitoreo de Fauna
2. Rehabilitación clínica y biológica de fauna
3. Programa de Conservación de Especies Amenazadas
4. Compensaciones ambientales – «Wuinn Manna»

• Calidad del aire

- ◉ Desde 1985, contamos con un sistema de cargue directo con bandas transportadoras cubiertas en Puerto Bolívar, Alta Guajira, antes de ser una exigencia legal en Colombia.
- ◉ Desarrollamos modelos de dispersión atmosférica, como herramienta de planeación para predecir concentraciones de polvo en diferentes escenarios de minería.
- ◉ Contamos con una red de monitoreo de calidad de aire con 16 estaciones de muestreo.
- ◉ Realizamos el riego de vías de acarreo con tanqueros y carros cisterna, los cuales emplean agua de baja calidad, no apta para el consumo humano, animal o riego de cultivos. Esta proviene de aguas lluvias y escorrentías que al contacto con el carbón adquieren propiedades de aguas de minería.
- ◉ Muestreo en tiempo real como herramienta de alerta temprana a la operación con el fin de establecer oportunamente las acciones de control que correspondan.
- ◉ Utilizamos aspersores de riego en las áreas de avance minero para humectar el material antes de ser transportado.
- ◉ Cuando se presentan condiciones climáticas adversas, hemos llegado a suspender de manera voluntaria algunas operaciones mineras, para mantener las concentraciones de polvo dentro de los límites legales.
- ◉ Conformación de cuadrillas para el control de la combustión espontánea de los mantos de carbón.
- ◉ Humectación y compactación del carbón en los vagones, durante su transporte hacia Puerto Bolívar.
- ◉ Realizamos monitoreos bianuales de presencia de gases en la operación.

• Manejo de residuos

Como parte de nuestro compromiso con el medio ambiente y dando cumplimiento a la legislación ambiental vigente, hemos establecido un plan integral de manejo de residuos **orientado a la protección de la salud pública y a la generación de beneficios ambientales y sociales.**



- Clasificación y separación de los residuos por tipo.
- Recuperación y comercialización de residuos reciclables.



- Adecuada disposición final de los residuos peligrosos y no reciclables.
- Monitoreo.



Los residuos reciclables son comercializados a través de la Fundación Rotaria Manos Solidarias y los fondos obtenidos se destinan a obras sociales en las comunidades vecinas mediante dotación de material educativo para las escuelas, becas escolares y atención médica.

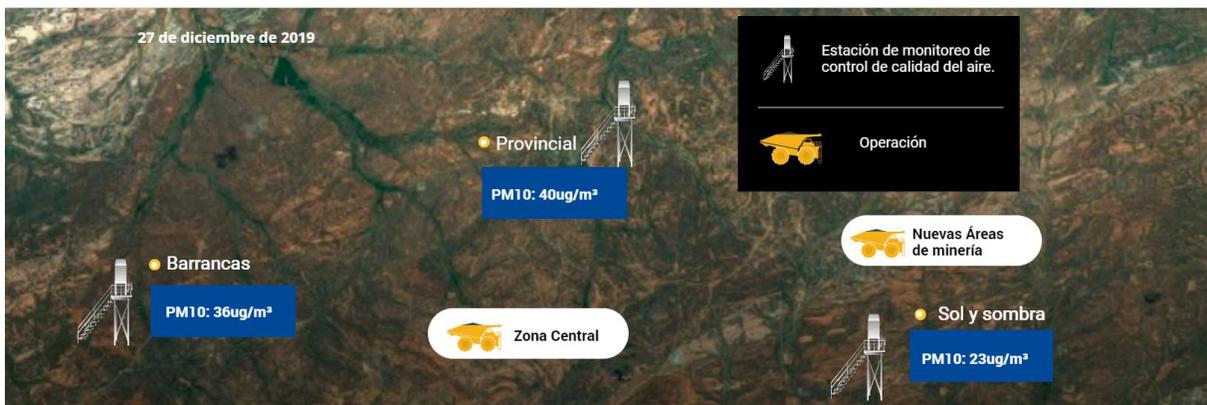
Más de **60**% residuos recuperados y reciclados anualmente

- **Indicadores Ambientales:**

1. **Agua**



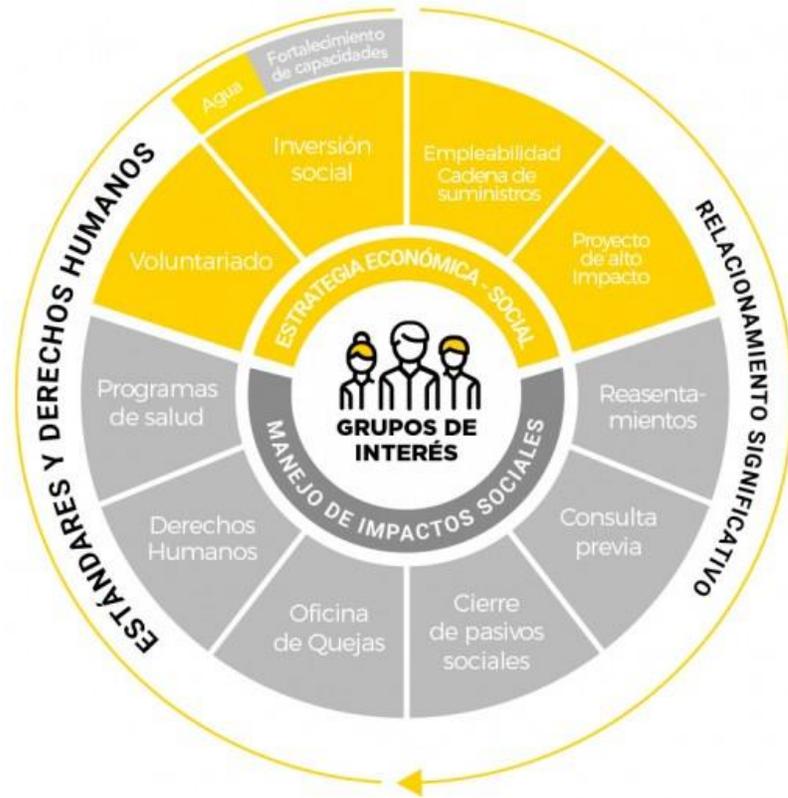
2. **Aire**



3. **Tierra**



Estrategia social



Anexo 2. Informe de Sostenibilidad AGA Colombia 2016

- **Anglogoldashanti Colombia.**

Compañía minera que cree en modelos de producción sostenibles con la comunidad y el medio ambiente. Actualmente es una de las tres compañías más importantes de minería de oro gracias a una producción que en 2017 alcanzó alrededor de los 3.8 millones de onzas. Nuestras acciones son transadas en las principales bolsas del mundo, lo cual garantiza la transparencia y la supervisión pública global sobre el cumplimiento de los más exigentes estándares internacionales de la industria en materia de capacidad técnica, seguridad y sostenibilidad ambiental, social y económica.

Valores:

- Seguridad en todas las comunidades donde se tenga operación dando trato digno y respeto.
- Valor a la diversidad responsabilidad con las acciones y cumplimiento total de compromisos respetando siempre el medio ambiente.

Proyectos:

- **Quebradona:** El Proyecto Minera de Cobre Quebradona está localizado en el municipio de Jericó, a 104 km al suroeste de la ciudad de Medellín, en el departamento de Antioquia, amparado bajo el contrato de concesión minera está identificado con el Contrato Único de Concesión No.5881, el cual tiene un área total de 7.593 ha.

	<p>Proyecto de minería subterránea de Cobre ubicado en Jericó, Antioquia a 104Km, (3 horas), de Medellín y a 12 Km, (40 min), del área urbana del municipio.</p>		<p>Etapas actuales: El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) fue radicado y ya se obtuvo el auto de inicio. Con esto se encuentra en revisión por parte de la autoridad ambiental, la Agencia Nacional de Licencias Ambientales ANLA.</p>
	<p>El depósito se encuentra a 400 metros de profundidad de la superficie y se planea explotarlo de manera subterránea.</p>		<p>Área del título minero es de 7.593 hectáreas. Sin embargo, el área de Intervención del proyecto es de 471 hectáreas que corresponden a 4 predios en las Veredas Cauca y Quebradona, (aproximadamente 2.4% del total del área de Jericó).</p>
	<p>Duración del Proyecto: aproximadamente 4 años construcción, 21 años de producción, 3 de cierre y 10 post cierre.</p>		<p>Producto final: concentrado de cobre (80%) con oro y plata.</p>
	<p>Total: 2.9 millones de toneladas de concentrado polimetálico de cobre, oro y plata.</p>		<p>El concentrado de cobre que se produzca será transportado en contenedores, desde una vía interna del proyecto hasta la vía nacional y posteriormente hasta el puerto para ser exportado.</p>

- **Gramalote**

Gramalote Colombia Limited es una empresa colombiana con participación accionaria de las compañías mineras **B2Gold Corporation**, de origen canadiense (50%) y **AngloGold Ashanti**, de origen sudafricano (50%). El proyecto se ubica en el municipio de San Roque, Antioquia y fue declarado por el Gobierno Nacional como uno de los Proyectos de Interés Nacional Estratégico (PINE).



- **La Colosa:**

La Colosa es el proyecto de minería a cielo abierto de lixiviación con cianuro que la multinacional sudafricana AngloGold Ashanti propone explotar en las estribaciones de la cordillera Central de Colombia. Se encuentra ubicado en el municipio de Cajamarca-Tolima, Veredas La Luisa y La Paloma. En la parte alta de la cuenca mayor del río Coello. En áreas de la reserva central forestal de Colombia, región geográfica destinada exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras. Esta es una zona de alto valor ambiental para el sostenimiento de procesos naturales, sociales, económicos, ecológicos y culturales.



El proyecto se encontraba en etapa exploratoria. En la pasada consulta popular cerca de 6,000 cajamarquinos de un total de 22,000 habitantes, definieron su posición respecto a proyectos mineros y con eso sobre el empleo y la inversión local que generan, dando por hecho, entre otras cosas, que la minería no puede convivir con otras actividades.



Aun cuando la minería moderna alrededor del mundo demuestra que si es posible hacer minería, ganadería, comercio y agricultura en una misma región generando así más empleo, desarrollo y prosperidad local; debimos ser respetuosos con la comunidad de Cajamarca y aceptar los resultados de la consulta.



Por eso, tras 14 años de presencia de AngloGold Ashanti Colombia en el Tolima, razones que van desde lo institucional, lo político, y particularmente lo social con la reciente consulta, nos obligaron a tomar la desafortunada decisión de detener todas las actividades en el proyecto y con ello el empleo y la inversión, mientras se le da certeza a la actividad minera en el país y en el Tolima.



Recursos estimados en 28 millones de onzas de oro, lo que le representarían al país en impuestos y regalías proyectadas cerca de 500mil millones de pesos anuales. Según un estudio de Fedesarrollo, La Colosa podría agregar cada año dos puntos adicionales al PIB regional.



Generación de empleo (en caso de que ocurra el proyecto): en etapa de construcción se podrían generar hasta 2,500 empleos directos y 7,000 indirectos y en etapa de producción entre 750 directos y 2,500 indirectos.



Inversión US \$360 millones.



Empleo al momento de la suspensión de actividades 400 empleos.

Reconocimientos:

Índice de minería responsable (rmi) 2018: Anglo Gold Ashanti figura como una compañía líder del sector minero a nivel mundial según el Índice de Minería Responsable (RMI) de 2018. El objetivo del reporte es mejorar las prácticas de las empresas mineras para garantizar que aporten al desarrollo económico de los países, mejoren la vida de las personas y respeten el medio ambiente de los países productores. En total fueron analizadas 30 empresas de 16 países., entre las que se encuentran Anglo American, BHP, Rio Tinto, Vale, Teck Resources, Newcrest Mining y MMG.



Ftse/jse responsible investment (ftse4good): En 2018, AngloGold Ashanti mantuvo su condición de participante del índice FTSE4Good y se clasificó entre los mejores. Este índice identifica las compañías que demuestran estrictas prácticas ESG (ambiental, social y gobierno corporativo). En cada una de estas prácticas, AngloGold Ashanti obtuvo puntajes consistentemente más altos que los promedios para la industria en su conjunto (metales básicos) y en el subsector de minería de oro.



Robecosam dow jones sustainability indices (djsi) 2018 : AngloGold Ashanti fue seleccionado en 2018, por tercer año consecutivo, para ser incluido en el índice RobecoSAM Dow Jones Sustainability Emerging Markets debido a su mejora continua en las prácticas de sostenibilidad. En 2018, 75 empresas del sector de metales y minería fueron invitadas a participar, y 58 fueron evaluadas exhaustivamente en términos de factores económicos, ambientales y sociales. AngloGold Ashanti retuvo su membresía en el índice de mercados emergentes DJSI y logró un **puntaje general de 86** (puntaje promedio de la industria: 37).



SELLO SOCIAL DE LA MINERÍA 2019 : La Secretaría de Minas de Antioquia otorgó el premio Sello Social de la Minería en 2019 a Minera de Cobre Quebradona S.A. y Gramalote Colombia Limited, filiales de AngloGold Ashanti, gracias al desarrollo de las mejores prácticas de inversión social en sus respectivas áreas de influencia directa e indirecta. Se trata de un reconocimiento por las buenas prácticas en la prevención, mitigación y atención de los eventuales impactos sociales por el desarrollo de los proyectos mineros, así como por incrementar las oportunidades y beneficios generados por los mismos.



FUNDACION PROJERICO:

Esta encargada de proponer y definir proyectos de alto impacto social, en temas de educación, salud y saneamiento ambiental, infraestructura social, fomento de la actividad productiva y generación de ingresos, la promoción de los derechos humanos, así como otras iniciativas orientadas a mejorar la calidad de vida de los jericooanos. Se financiará a través de Minera de Cobre Quebradona de AngloGold Ashanti, en la medida que el proyecto



avance. Así, para enero de 2020 fecha en que se terminarían los estudios, la Fundación contará un patrimonio aproximado de \$5,400 millones de pesos.

Objetivos Estratégicos



FOCO EN LAS PERSONAS, LA SEGURIDAD Y LA SOSTENIBILIDAD:
Nuestro negocio debe operar de acuerdo con nuestros valores para ser sostenible en el largo plazo.



GARANTIZAR LA FLEXIBILIDAD FINANCIERA:
El balance financiero es el fundamento de nuestra empresa y debemos siempre asegurar nuestras necesidades básicas de financiación.



OPTIMIZAR LOS GASTOS GENERALES Y LOS COSTOS DE CAPITAL:

Todas las decisiones de gastos deben ser supervisadas y revisadas para garantizar que sean necesarias para el cumplimiento del objeto principal del negocio.



MEJORAR LA CALIDAD DEL PORTAFOLIO:

Contamos con un portafolio de activos que debe gestionarse activamente mientras nos esforzamos por obtener una valoración competitiva como empresa.



MANTENER LA FACTIBILIDAD A LARGO PLAZO:

Si bien estamos enfocados en asegurar el funcionamiento más eficiente en el día a día de nuestro negocio, debemos estar atentos a la creación de propuestas competitivas de oportunidades a largo plazo.

Todos los proyectos de esta compañía cuentan con sistemas de gestión ambiental:

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Cada uno de nuestros proyectos cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental específico a su naturaleza, contexto y fase. Es importante mencionar que La Colosa cuenta con la certificación en la norma ISO 14001:2004 por parte del ICONTEC. Así mismo, nuestros proyectos adoptan las Guías Minero Ambientales para la Exploración, expedidas por los Ministerios de Minas y de Ambiente, donde se indican las medidas de manejo ambiental que deben cumplir las empresas mineras en su etapa exploratoria.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA

- Ninguna de las captaciones realizadas en nuestros proyectos en 2016 superó la cantidad de agua autorizada, garantizando tanto el caudal ambiental de las fuentes hídricas como el uso eficiente y cuidado del recurso hídrico. En todos los puntos de captación autorizados, instalamos medidores para asegurar que no sobrepasemos los límites permitidos.
- No hemos afectado ninguna fuente de agua con la captación.
- La Colosa, en su actual fase de exploración, aprovecha el agua lluvia y recircula el recurso hídrico para hacer un uso eficiente del mismo.
- En nuestros proyectos, se realiza un monitoreo permanente del uso del agua, el cual es desarrollado por laboratorios externos acreditados por el IDEAM.
- Los sistemas de control de agua garantizan un porcentaje de recirculación de agua entre 60 y 70%.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS EXCEDENTES

Para el adecuado manejo de los fluidos necesarios para realizar las perforaciones en todos nuestros proyectos, implementamos un sistema de tratamiento de los lodos excedentes, que permite disminuir el consumo de agua y prevenir los posibles vertimientos al agua o al suelo. Este consta de un conjunto de tanques

prefabricados conectados entre sí que permiten la coagulación, floculación y sedimentación de los lodos y la recirculación del agua clarificada para la preparación de nuevos fluidos y la alimentación de la máquina de perforación.

TRATAMIENTO DE AGUAS

Instalamos una planta de tratamiento de agua potable que suministra el líquido a todo el personal del proyecto, minimizando los riesgos a la salud y logrando la reducción de residuos en la medida en que se sustituyeron las botellas,

bolsas plásticas y botellones por termos y bebedores. En esta planta se trata diariamente un volumen aproximado de 4 m³, para un promedio de 116 m³ mensuales.



OPERACIÓN “CERO TALA”

Nos enorgullece decir que somos una operación con “cero tala de árboles”, debido a que hemos planeado rigurosamente nuestras perforaciones en áreas de pastos o en claros de bosques para prevenir impactos ambientales. Es importante destacar que nunca hemos realizado aprovechamiento forestal en este proyecto ya que no contamos con los permisos de CORTOLIMA para tal efecto.



VIVEROS EN CLAROS DE BOSQUES

Hemos construido 15 viveros donde se han rescatado las plántulas del área aferente a estas con el fin de permitir su sobrevivencia y realizar un proceso de revegetalización una vez culminen las actividades de exploración. Durante 2016 se realizó mantenimiento de todos los viveros y siembra en áreas aledañas de especies que superaron la altura de 50 cm.



MONITOREO AMBIENTAL

Hemos realizado, por medio de entidades científicas independientes, el monitoreo ambiental de los componentes hidroclimático, hidrogeológico y biótico en el área del proyecto desde 2012 . Los resultados han generado información primaria valiosa para evaluar una posible afectación de los ecosistemas en la etapa de exploración, demostrando que hasta el momento no han existido impactos significativos.



REFORESTACIÓN

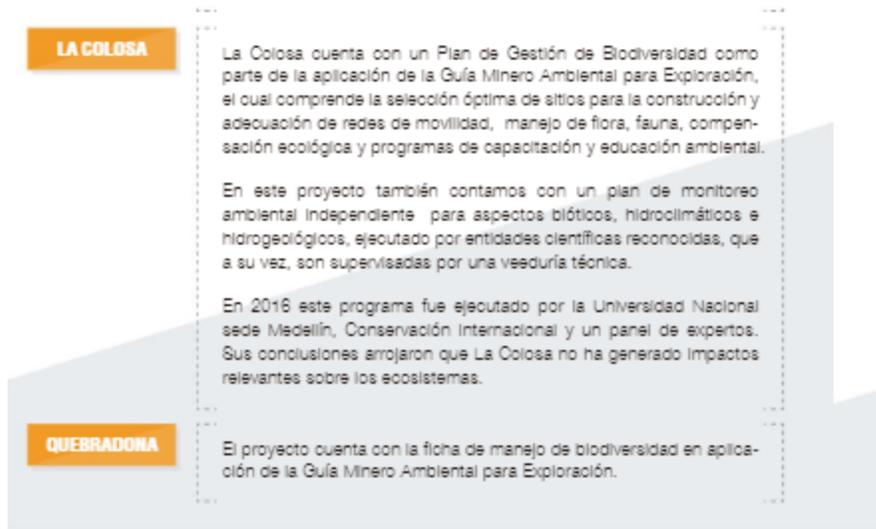
En conjunto con la comunidad, hemos reforestado más de 40 hectáreas degradadas por otras actividades humanas y desarrollado actividades para proteger manantiales y microcuencas. Este sistema ha sido revisado en muchas ocasiones por las diferentes autoridades y ha sido objeto de reconocimiento.

PROYECTOS CON PLANES DE GESTIÓN DE BIODIVERSIDAD

GRAMALOTE

Gramalote es nuestro único proyecto que cuenta con Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Este fue licenciado en noviembre de 2016 e inició su etapa de reasentamiento el 21 de noviembre de 2016 con el desarrollo de los siguientes programas y planes de manejo para la conservación y cuidado de la biodiversidad:

- Programa y protocolos para el manejo y rescate de especies de fauna
- Programa de restauración, rehabilitación y recuperación de las zonas intervenidas
- Programa de protección y conservación de especies de plantas y fauna amenazadas o en peligro de extinción
- Programa de conservación de ecosistemas naturales y suministro de servicios ecosistémicos
- Plan de compensación por pérdida de biodiversidad



Información tomada y disponible en: Informe de Sostenibilidad AGA Colombia 2016

https://issuu.com/sergiofmok/docs/informe_anglo_vf_1agosto

<https://www.anglogoldashanticolombia.com/informe-de-sostenibilidad-colombia-2016/2580/>

<https://www.anglogoldashanticolombia.com/>