

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Instructivo Diplomado de Profundización

Gerencia HSEQ en asocio con el Consejo Colombiano de Seguridad

Estudiantes:
Ledys Benitez
Fabian Ramirez

Tutor:
Yesid Alexander Sanchez Acosta


Junio de 2018





Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	3
Contexto General del sector productivo	4
Descripción de la problemática ambiental del sector	5
Diagrama de flujo	7
Matriz de los aspectos e impactos ambientales	8
Alcance	20
Legislación Ambiental aplicable y actual	21
Ciclo PHVA.....	24
Conclusiones.....	28
Recomendaciones	29
Formulación de dos preguntas basadas en el caso aplicado y en la norma aplicable.	31
Referencias.....	32



Resumen Ejecutivo

La extensa variedad de ecosistemas en Colombia ha permitido un desarrollo económico, cultural y social a partir de actividades productivas características del país como, ganadería, floricultura, caficultura, manufactura en general, minería, entre otras, potenciando la capacidad de exportación e interacción con el medio exterior, sin embargo, hay actividades que se han destacado más que otras, por desempeñar un papel importante en el entorno económico y social del país, una de estas en la minería, debido a que desde el año 2010, este sector ha presentado tasas de crecimiento superior a los presentados por otros sectores productivos, es decir, que la actividad minera ha tenido una expansión importante y acompañado de este fenómeno, han surgido diversos cambios en la legislación, en los procesos jurídicos, en los conflictos sociales y demás aspectos que se involucran en el desarrollo de la minería. (ANDI, 2017)

En Colombia, se realiza explotación de carbón, níquel, esmeraldas, oro y materiales de construcción, entre otros, sin embargo, el presente proyecto se enfoca en la explotación de oro de forma aluvial, la cual es característica y representativa de la zona del Bajo Cauca Antioqueño, en donde se presenta de modo formal o informal, en ambos casos, la minería ha sido un tema polémico para el país, debido a los diversos cambios que genera en el medio ambiente. (ANDI, 2017)

Para el caso, se hará énfasis en la minería formal o legal, la cual, está a cargo de la compañía MINEROS S.A en la zona del Bajo Cauca en Antioquia, esta, comprende los municipios de Zaragoza, Nechí y El Bagre, como se mencionó anteriormente de forma aluvial, porque MINEROS S.A también se encuentra operando en el municipio de Anorí, pero se realiza explotación por veta, lo cual, no se tendrá en cuenta. (ANDI, 2017)

Como consecuencia de las problemáticas ambientales que ha generado la minería en Colombia, con el pasar de los años, se han implementado diversas normas, políticas y estrategias, con el fin, de suplir las necesidades del sector minero y hacer más competitiva y productiva la industria, teniendo en cuenta, los parámetros técnicos, ambientales, económicos, laborales y sociales adecuados. Una de las estrategias para hacer que la minería de como resultados mejoras en la calidad de vida de la población, y que contribuya al desarrollo de manera sostenible, es la implementación de un Plan de Gestión Ambiental, el cual, vela por la regulación y control de los procesos que generan impactos potenciales sobre el medio, teniendo en cuenta las entradas y salidas de cada etapa y las buenas prácticas de ingeniería.

Contexto General del sector productivo

La actividad que desempeña la compañía, radica en la exploración y explotación de metales preciosos, principalmente de oro, en la zona del Bajo Cauca Antioqueño, es decir, la cuenca del Río Nechí. Las operaciones que comprenden la explotación, se realizan de dos maneras diferentes, estas son, aluvial y subterránea, sin embargo, el presente plan de manejo se enfoca en la explotación aluvial. Esta empresa colombiana, lleva más de 40 años en la explotación del mineral y en el momento tienen a cargo 29 minas, las cuales cubren una extensión superficial de 36.877 hectáreas. (Mineros S.A, 2015)

El sistema de explotación minera comprende las operaciones de dragado, avance, movida y disposición de colas, estas se distribuyen en áreas donde se ubican pozas aproximadamente de 1,5 hectáreas, sin contar la poza de la draga de succión, el área que se ocupa para la draga es de 10 hectáreas, el tiempo que aproximadamente se demora la explotación por área es de un mes, donde se debe considerar que este depende de profundidad de dragado y el ritmo de explotación, cabe resaltar, que la empresa Mineros S.A, no posee una licencia ambiental, sino, un plan de manejo, debido a que la compañía inició operación, mucho antes de que la legislación colombiana exigiera una licencia. (Mineros S.A, 2015)

Además, se identifica que esta actividad económica pertenece a la Clasificación de Actividades Económicas CIIU de Extracción de oro y otros metales preciosos, con el Código CIIU de 0722. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2018)

Descripción de la problemática ambiental del sector

La explotación minera es una de las actividades productivas, que más cambios genera en el medio donde se desarrolla, esto, debido a factores como, el área necesaria para completar la producción, las herramientas empleadas, el mineral explotado, la resiliencia del sitio en explotación, los químicos o fluidos utilizados en el proceso, entre otros. A continuación, se realiza un análisis de los impactos que se generan en una actividad productiva como la minería, para cada componente del medio:


El desarrollo de procesos mineros, en la etapa de operación, implica el uso de maquinaria pesada, ya sean dragas o máquinas de desplazamiento como retroexcavadoras, teniendo esto en cuenta, se resaltan los primeros impactos a la atmósfera por emisión de ruido, además de emisiones por la combustión, emisión de material particulado y emisiones de olores, impactos como estos, tienen diversas consecuencias, entre las más destacadas, está el desplazamiento de fauna sin embargo, los impactos que generan más cambios en el paisaje, son la remoción de las capas superficiales de suelo, lo cual, es la actividad responsable de las emisiones de material particulado a la atmósfera, teniendo como consecuencia, enfermedades para la población, alteración del microclima, disminución de la capacidad fotosintética de las plantas, En general, los contaminantes que se identifican en la atmósfera, a raíz de la operación minera, son partículas PM2.5, PM10, PST, humos, gases y ruido (dB).

De los anteriores, el material particulado es el contaminante con mayor riesgo para la salud de los habitantes, según un estudio de la Universidad Nacional, debido a que genera enfermedades cardiorrespiratorias en la población, además, de que puede ascender y dispersarse a otros lugares vecinos.

La disponibilidad de agua para el correcto funcionamiento de las actividades mineras es indispensable, lo cual hace que el impacto directo en esta componente sea la disminución del recurso, esto, teniendo en cuenta que se realiza captación de agua para generación de energía y para el desarrollo de actividades mineras y actividades cotidianas en los campamentos de los obreros.

Este componente se ve afectado además, en el proceso de explotación, donde se puede encontrar un posible riesgo con respecto a las descarga o escape de sedimentos producido por la draga de cucharas, donde el confinamiento de sobrecarga puede llegar los cuerpos de aguas, lo que afecta la calidad de las fuentes hídricas, limitando el suministro a las poblaciones de las comunidades cercanas a este tipo de proyectos, por ende afecta de manera directa la calidad de vida de la biota acuática y la fauna y flora que se abastece de estos.

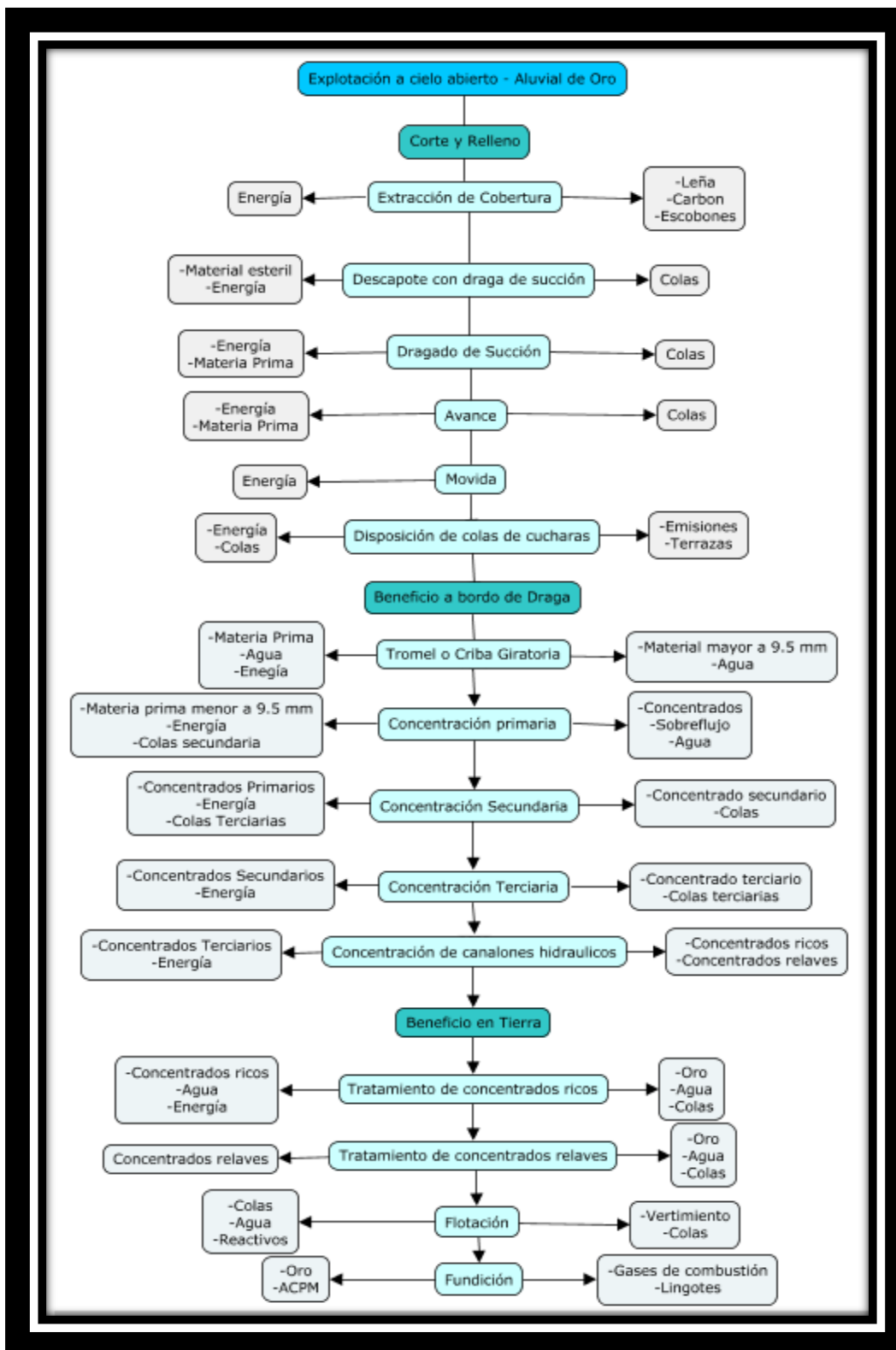
El impacto en el suelo se presenta de manera evidente, donde en la operación de extracción de los minerales de forma aluvial se debe remover grandes porciones del mismo, esto altera la calidad, compactación, productividad, propiedades fisicoquímicas, la capacidad de aportar la actividad biológica y la regulación hídrica, de igual manera cuando este es contaminado por sustancias químicas como el cianuro, combustibles, lubricantes y por la disposición de residuos



como escombros, se pierde la capacidad de restaurar exitosamente los ecosistemas que se encontraban en este y la alteración en la hidrología, la geomorfología de la zona.



Diagrama de flujo





Matriz de los aspectos e impactos ambientales

ETAPA	ETAPA	ASPI	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Explotación	Personal	Contratación de personal	Generación de empleo	Mejora de calidad de los habitantes de la zona, por estabilidad laboral
		Extracción de cobertura vegetal	Perdida de vegetación	Disminución de biomasa en el suelo
				Perdida de hábitat de especies animales
				Erosion del suelo
				Deterioro de la composición florística
				Alteración de procesos fotosintéticos
				Alteración de componentes paisajísticos
				Desplazamiento de especies
		Creación de nuevos hábitats		
		Cambio del microclima	Cambio del comportamiento de las especies	
Cambio del microclima	Aumento de la temperatura superficial			
	Disminución de la humedad, debido al aumento de radiación solar			
	Aumento de precipitación, por alta evapotranspiración			
	Modificación del ciclo del carbono			
	Modificación del ciclo nitrógeno			
Generación de emisiones CO ₂ por uso de retro excavadoras	Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero			
Generación de emisiones CO por uso de retro excavadoras	Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero			



		Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento de excavadoras	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona
		Generación de material particulado por combustión incompleta de excavadoras	Disminución de la calidad del aire
	Descapote con draga de succión	Remoción de suelo	Aceleración de procesos erosivos
			Variación de nivel freático por cambios de topografía
			Hundimiento o subsidencia de los terrenos
		Cambio de uso del suelo	Alteración de la regulación hídrica, por cambio en la densidad
			Aumento de riesgo de inundación por alteración de zona de retiro
			Perdida de minerales del suelo
		Gleización por medio reductor	
		Perdida de oxígeno en el suelo	
		Saturación del suelo	
		Consumo de recurso hídrico para la movilidad de dragas	Perdida de concentración de navegabilidad por disminución de caudal
			Aumento de concentración de sólidos totales por disminución de caudal
			Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energía



		Consumo de energía para funcionamiento de draga de succión	Alteración del ciclo hídrico por implementación de hidroeléctricas
Corte y relleno	Disposición de colas de draga de succión	Generación de emisiones de CO ₂ por uso de retro excavadoras anfibias	Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero
		Generación de emisiones de CO por uso de retro excavadoras anfibias	Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero
		Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento de excavadoras anfibias	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona
		Generación de material particulado por combustión incompleta de excavadoras anfibias	Disminución de la calidad del aire
		Generación de vertimientos con alto contenido de sólidos	Aumento de sólidos totales en el agua por disposición de colas
			Aumento de turbiedad en el agua
Alteraciones de color en el cauce por agitación de arcillas			
Disminución de oxígeno en el cauce del río			
Mortandad de peces por alta carga orgánica en el agua			
Modificación de la dinámica fluvial			
Cambio de topografía por generación de terrazas			



			<p>Deterioro de Ciénagas por alto contenido de sedimentos</p> <p>Variación del nivel freático por cambios de topografía</p> <p>Deterioro en la composición y estructura de la biota acuática</p> <p>Alteración de componentes paisajísticos</p>
		Aumento de población en busca del recurso	<p>Cambios en patrones de consumo de la población</p> <p>Perdida y deterioro de patrimonio arqueológico</p> <p>Cambio en actividades económicas alrededor de la minería</p> <p>Conflictos institucionales en las comunidades por aprovechamiento de recursos</p> <p>Incremento especulativo del uso de bienes y servicios</p> <p>Incremento de problemas de violencia, prostitución, drogadicción, y alcoholismo</p> <p>Crecimiento económico</p> <p>Deterioro en la presentación de los servicios públicos por acelerado incremento de la población</p>
		Derrame de hidrocarburos por uso de maquinaria pesada	<p>Aumento en la concentración de hidrocarburos totales</p> <p>Mortandad de peces por presencia hidrocarburos</p>
	Dragado de Cucharas	Remoción de suelo a mayor profundidad	<p>Aceleración de procesos erosivos profundos</p> <p>Variación de nivel freático por cambios de topografía</p> <p>Hundimiento o subsidencia de los terrenos por excavación</p>



		Cambio de uso del suelo	Alteración de la regulación hídrica, por cambio en la densidad Aumento de riesgo de inundación por alteración de zona de retiro
		Saturación del suelo	Perdida de minerales del suelo Gleización por medio reductor Perdida de oxígeno en el suelo por saturación de agua
		Consumo de recurso hídrico para la movilidad de dragas	Agotamiento del recurso hídrico por desvío de cauce natural Perdida de navegabilidad por disminución de caudal Aumento de concentración de sólidos totales por disminución de caudal
		Consumo de energía para funcionamiento de bombas	Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energía Alteración del ciclo hídrico por implementación de hidroeléctricas
		Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento de canales	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona
	Disposición de colas de draga de cucharas	Generación de emisiones de CO ₂ por uso de retro excavadoras anfibia	Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero
			Aumento de la temperatura superficial por gases de efecto invernadero
		Generación de emisiones de CO por uso de retro excavadoras anfibia	
		Generación de altos niveles de ruido por	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona



		funcionamiento de excavadoras anfibia	
		Generación de material particulado por combustión incompleta de excavadoras anfibia	Disminución de la calidad del aire
		Generación de vertimientos con alto contenido de solidos	Aumento de solidos totales en el agua por disposicion de colas
			Aumento de turbiedad en el agua
			Alteraciones de color en el cause por agitación de arcillas
			Disminución de oxigeno en el cauce del rio
			Mortandad de peces por alta carga organica en el agua
			Modificación de la dinámica fluvial
			Cambio de topografía por generación de terrazas
			Deterioro de Cienagas por alto contenido de sedimentos
			Variación del nivel freático por cambios de topografía
			Deterioro en la composición y estructura de la biota acuática
			Acumulación de fangos por disposición de colas
		Alteración de componentes paisajisticos	
		Aumento de población en busca del recurso	Cambios en patrones de consumo de la poblacion
			Perdida y deterioro de patrimonio arqueologico
			Cambio en actividades económicas alrededor de la minería
			Conflictos institucionales en las comunidades por aprovechamiento de recursos
			Incremento especulativo del uso de bienes y servicios
			Incremento de problemas de violencia, prostitución, drogadicion, y alcoholismo



			<p>Crecimiento económico</p> <p>Deterioro en la presentación de los servicios públicos por acelerado incremento de la población</p>
		Derrame de hidrocarburos por uso de maquinaria pesada	<p>Contaminación por hidrocarburos totales</p> <p>Mortandad de peces por presencia hidrocarburos</p>
Beneficio a bordo de draga	Tromel o criba giratoria (Tamizado)	Consumo energético de hidrocarburos para funcionamiento de maquinaria	Agotamiento del yacimiento de petróleo
		Generación de Emisiones atmosféricas	Generación auditiva por tamizado mecanico
		Generación de solidos mayores a 9,5 mm	Modificación de llanura de inundación por disposición final de estos
	Concentración gravimétrica		Formación de playas de arena
			Contaminacion por solidos totales
		Perdida de navegabilidad por sedimentación de solidos	
		Perdida de fauna ictica por manejo de maquinaria	



		<p>Generación de sobreflujos (vertimiento de solidos totales)</p>	<p>Aumento de nivel de llanuras de inundación por formación de terrazas</p>
			<p>Alteración del color en el agua</p>
			<p>Disminución de explotación pesquera artesanal Inestabilidad de suelos pro formación antrópica de parcelas</p>
		<p>Consumo de energia para funcionamiento de bombas</p>	<p>Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energía Alteracion del ciclo hídrico por implementación de hidroeléctricas</p>
		<p>Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento bombas</p>	<p>Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona</p>
		<p>Concentración de canalones hidráulicos</p>	<p>Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energia Alteración del ciclo hídrico por implementación de hidroeléctricas</p>
		<p>Consumo de energía para funcionamiento de canalones</p>	
		<p>Consumo de recurso hídrico para separación de material</p>	<p>Agotamiento del recurso hídrico por desvio de cauce natural Perdidad de navegabilidad por disminución de caudal Aumento de concentración de solidos totales por disminución de caudal</p>
		<p>Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento de canalones</p>	<p>Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona</p>



	Tratamiento de concentrados ricos	Consumo de recurso hídrico para separación de material	Perdida de navegabilidad por disminución de caudal Aumento de concentración de solidos totales por disminución de caudal
		Consumo de energía para el funcionamiento de mesas rotatorias y concentrador centrifugo Knelson, falcon y de espeiral	Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energia Alteración del ciclo por implementacion de hidroelectricas
		Generación de altos niveles ruido por funcionamiento de mesas	Alteracion del comportamiento de las especies presentes en la zona
	Tratamiento de concentrados relaves	Consumo de recurso hídrico para separación de material	Agotamiento del recurso hídrico por captaciones Perdida de navegabilidad por disminución de caudal Aumento de concentración de solidos totales por disminución de caudal
		Consumo de energía para funcionamiento de mesas rotatorias y concentrador centrifugo Knelson, falcon y de espeiral	Agotamiento del recurso hídrico utilizado para la generación de energia Alteración del ciclo por implementacion de hidroelectricas
		Generación de altos niveles ruido por funcionamiento de mesas	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona
	Flotación		Aumento de extracciones de minerales



		Consumo de reactivos de carácter básico	
		Generación de vertimientos con características básicas y pulpas vegetales	Contaminación de fuentes naturales de agua por aumento en el PH Aumento de sólidos totales (Pulpas) Aumento en la DQO por materia orgánica Disminución de oxígeno disuelto en el agua
	Fundición		Agotamiento de yacimientos de petróleo
		Consumo de ACPM	
		Generación de emisiones de CO ₂ por uso de hornos	Aumento de la temperatura superficial por gases de efectivo invernadero
		Generación de emisiones de CO por uso de hornos	Aumento de la temperatura superficial por gases de efectivo invernadero
		Generación de altos niveles de ruido por funcionamiento de hornos	Alteración del comportamiento de las especies presentes en la zona
		Generación de material particulado por combustión incompleta de hornos	Disminución de la calidad del aire
		Generación de ruidos sólidos del fundido	Aumento de cantidad de residuos en el ambiente

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES EN EL SECTOR MINERO

Aspectos	Impactos	Origen	Art Aplicable	Obligación	Acciones para verificar, Garantía de cumplimiento
Deforestación	Disminución del recurso forestal	Código de Minas	Art. 84 Cap. VIII	Programas de trabajos y obras: plan de recuperación geomorfológica, paisajista y forestal del sistema alterado.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de programas de recuperación forestal • Por un árbol retirado, se sembraran más de estos.
Uso de Metales peligros (Cianuro y Mercurio)	Contaminación del agua, (Muerte de ríos subterráneos)	Código Internacional para el manejo del cianuro	Art. 4	Operación: Manejar adecuadamente las soluciones del proceso de cianuración y los fluidos de desecho, para proteger a la salud humana y el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la cantidad de cianuro en las actividades mineras. • Implementar un programa de gestión del agua sobre tratamientos que reduzcan la concentración de cianuro en vertederos
Remoción de cobertura vegetal	Afectación de Micro fauna del suelo	Código de Minas	Art.2 Cap. I	Ámbito material del código: Regula las relaciones jurídicas del estado con los particulares, por causa de los trabajos en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transporte y promoción de los minerales que se encuentren en el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar la capa vegetal removida, para recuperar la vida del suelo. • Intervenir el terreno una vez haya terminado la actividad minera. • Hacer uso del residuo de excavación como relleno del área intervenida
Desviación de las cuencas y quebradas	Derrumbes e inundaciones	Decreto 2811 de 1974	Art. 314 Cap. III	De las cuencas hidrográficas: Corresponde a la administración pública velar por la protección de las cuencas hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las cuencas y quebradas en el proyecto de minería. • Realizar controles de ingeniería para tratar las aguas



				contra los elementos que las degraden o alteren y especialmente los que producen, contaminación, sedimentación y salinización de los cursos de aguas o de los suelos.	usadas en las operaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Establecer planes de acción para la protección ambiental.
Explosiones en el terreno	Vibraciones y ondas de choque	Decreto 2811 de 1974	Art. 265 Cap. IV	Prohibiciones: Está prohibido usar explosivos, sustancias venenosas, pesticidas o cualquier otro agente químico que cause la muerte o paralización permanente de los animales.	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer uso de maquinaria con reductores de ruido • Socializar a la comunidad cercana al proyecto sobre el programa de voladuras o explosiones • Cumplir con los decibelios de ruido permitidos
Generación de residuos sólidos	Deterioro de fauna y flora	Deterioro de fauna y flora	Art. 34 Título III	De los residuos, basuras, desechos y desperdicios: Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia u tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de los residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.	<ul style="list-style-type: none"> • Incinerar o enterrar los residuos en el lugar de origen. • En caso de enterrarlos cubrir los desechos con 1 m de la capa de suelo. • Desarrollar programas para la disminución de desechos. • Los vertederos de residuos no deben afectar ninguna corriente de agua pura.

Alcance

La minería de operación aluvial en los municipios de El Bagre, Nechí y Zaragoza se identifica por la explotación en mayor proporción y de forma legal por la empresa mineros s.a, la cual cuenta con la trayectoria de aproximadamente 40 años, como se mencionó anteriormente, la compañía no tiene una licencia ambiental que limite determinada zona de explotación, sin embargo, mediante el Auto.No.1190 se inicia un trámite administrativo para modificar el Plan de Manejo Ambiental, en el cual, se establecen los bloques de explotación y legalización de tenencia de la tierra, además, según la resolución 810 de 2001, la empresa debe actualizar la ficha de propuesta para la modificación, aclarando el alcance de operación en manera de bloques, incluyendo las actividades que se aprobaron inicialmente en el programa de política de tierras. La empresa, seguirá con el establecimiento de parcelas, según lo permita el POT, el planeamiento minero y las condiciones físicas de la zona. (Mineros S.A, 2015)

Dado que los proyectos mineros generan un alto impacto en el ambiente, se debe implementar un plan de manejo que busque reducir y controlar al máximo las afectaciones, por lo tanto, en este trabajo se busca dar una caracterización del lineamiento base del proyecto con el fin de determinar el funcionamiento de este y las posibles actividades generadoras de aspectos ambientales y así identificar los impactos que este produce, para formular la solución o manejo óptimo.

Legislación Ambiental aplicable y actual

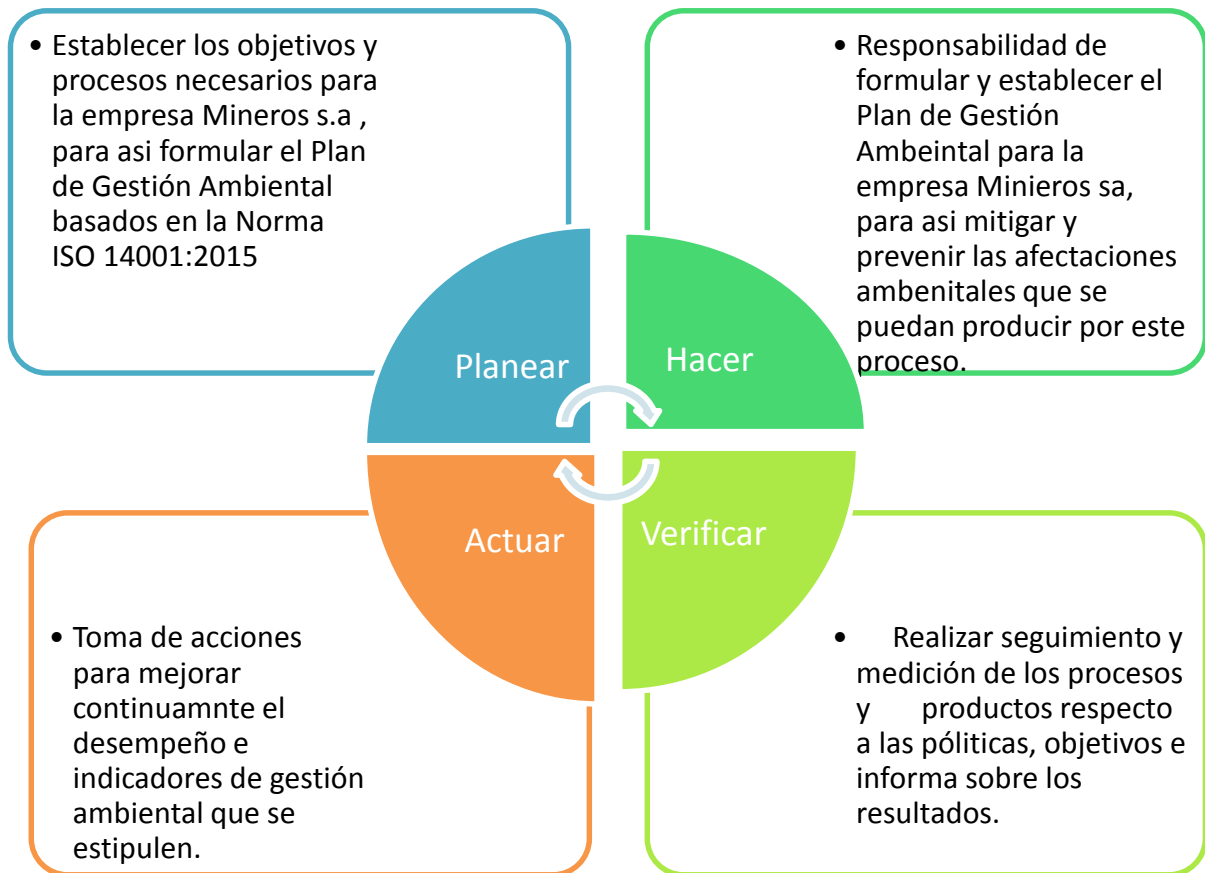
Las políticas para la administración del sector minero en Colombia, son formuladas por el Ministerio de Minas y Energía, a través del Viceministerio de Minas, es decir, que en esta dependencia se formula, adoptan, dirigen y coordinan los planes, políticas y programas para dicho sector. En acompañamiento a este proceso, se encuentran algunas entidades adscritas como lo son, la Agencia Nacional de Minería (ANM), la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO) y el Servicio Geológico Colombiano (SGC). (Ministerio de Minas y Energía, 2016) Según el enfoque del presente documento, se tiene que la Corporación Autónoma Regional para la zona del Bagre, es CORANTIOQUIA, a continuación, se muestran los lineamientos principales establecidos para una minera legal como MINEROS S.A. como se ilustra en la siguiente tabla.

Norma	Nombre de la norma / Tema	Descripción
Decreto 2041 de 2014	Licencias ambientales	“Por la se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”
Ley 685 de 2001	Código de minas	“Por la cual se expide el código de minas y se dictan otras disposiciones”. Se fomenta la exploración y explotación de recursos mineros de forma armónica y racional de acuerdo a los principios y normas de explotación de recursos naturales renovables y no renovables
Resolución 40391 de 2016	Política minera nacional	“Por la cual se adopta la política minera nacional y se hace obligatorio su cumplimiento para el Ministerio de Minas y Energía, entidades adscritas y competencia.
POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA		“Por la cual se establece como objetivo que la actividad minera, en todas sus escalas, se desarrolle de forma ordenada, incluyente, competitiva y responsable, con el fin de aumentar los aspectos positivos en los territorios mineros en materia de empleo, ingresos, regalías, tributos, entre otros, y se adapte a los cambios que se impone en el contexto internacional en materia de precios, mercados, clima y sustitutos energéticos”.

Ley 1658 de 2013	Reducción y eliminación de mercurio	“Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones”.
Convenio de diversidad biológica - ONU	Conservación de diversidad biológica	Se acuerda como principal objetivo la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos.
Decreto 838 de 2005	Disposición final de residuos sólidos.	“Por el cual, se promueve y facilita la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos”.
Ley 2 de 1990 y se protocoliza con el Decreto 1376 de 1990	Se crea la sociedad de Minerales de Colombia S.A	“Por la cual se define la administración del recurso minero (esmeraldas, oro, níquel, hierro) que les fue otorgado en calidad de aportes mineros”.
Decreto Ley 2811 de 1974	Código de recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente.	“Por el cual se regula el manejo de los recursos naturales renovables y se reconoce el ambiente como patrimonio en común”.
Resolución 631 de 2015	Vertimientos	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1541 de 1978	Dominio de aguas	“Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del decreto 2811 de 1974, sobre dominio de aguas, ocupación de cauces, limitaciones, conservación de la misma y sanción por incumplimiento de alguna normatividad que aplique según el caso”

<p>CONPES 3762 de 2013</p>	<p>Priorización de proyectos</p>	<p>“Considera los lineamientos para la identificación y priorización de proyectos de infraestructura, hidrocarburos, minería y energía, los cuales, se consideran de interés nacional y estratégico”.</p>
<p>Decreto 2691 de 2014</p>	<p>Protección de cuencas hídricas</p>	<p>“Por el cual se definen los mecanismos de protección del ambiente sano, enfocándose en las cuencas hídricas, el desarrollo económico, social, cultural y salubridad de la población en desarrollo de actividades de exploración y explotación minera”.</p>
<p>Resolución 0125 de 2015</p>	<p>Plan de manejo ambiental para Mineros. S.A</p>	<p>“Por la cual se modifica el Plan de Manejo Ambiental para Mineros S.A y se dictan otras disposiciones”.</p>
<p>Resolución 909 de 2008</p>	<p>Emisiones atmosféricas de fuentes fijas.</p>	<p>“Por la cual se establecen las normas y los estándares de emisión permitidos de contaminantes al aire para fuentes fijas, así mismo, se adoptan procedimientos de medición de emisiones para fuentes fijas y reglamenta los convenios de reconversión a tecnologías limpias”.</p>

Ciclo PHVA



PLANEAR

Es establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la organización.

140 - Gráfico N° 1: Interpretación del ciclo PHVA Planear: Es establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

- Identificar servicios.
- Identificar clientes Identificar requerimientos de los clientes.
- Trasladar los requerimientos del cliente a especificaciones.
- Identificar los pasos claves del proceso (diagrama de flujo).
- Identificar y seleccionar los parámetros de medición.
- Determinar la capacidad del proceso.
- Identificar con quien compararse (benchmarks).

HACER:

- Implementación de los procesos.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Desarrollo del plan piloto.
- Implementar las mejoras.

VERIFICAR

- Realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados.
- Evaluar la efectividad.

ACTUAR

- Tomar acciones para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos.

CICLO PHVA	OHSAS 18001		ISO 14001		ISO 9001	
	1	Alcance	1	Alcance	1	Alcance
	2	Publicaciones de referencia	2	Referencias Normativas	2	Referencias Normativas
	3	Términos y definiciones	3	Definiciones	3	Definiciones
	4	Elementos del Sistema de Gestión SSO	4	Elementos del Sistema de Gestión Ambiental	4	Requerimientos del Sistema de Calidad
	4.1	Requerimientos Generales	4.1	Requerimientos Generales	4.2.1	General
	4.2	Política SSO	4.2	Política Ambiental	4.1.1	Política de Calidad
PLANEAR	4.3	Planeación	4.3	Planeación	4.2	Sistema de calidad
	4.3.1	Planeación para la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control del riesgo	4.3.1	Aspecto Ambiental	4.2	Sistema de calidad
	4.3.2	Requerimientos Legales y otros	4.3.2	Requerimientos Legales y otros		
	4.3.3	Objetivos	4.3.3	Objetivos y metas	4.2	Sistema de calidad
	4.3.4	Programa(s) de gestión de SSO	4.3.4	Programa(s) de gestión de Ambiental	4.2	Sistema de calidad
HACER	4.4	Implementación y operación	4.4	Implementación y operación	4.2	Sistema de calidad

					4.9	Control de Proceso
	4.4.1	Estructura y responsabilidad	4.4.1	Estructura y responsabilidad	4.1	Responsabilidad de la Gestión
					4.1.2	Organización
	4.4.2	Capacitación concientización y competencia	4.4.2	Capacitación concientización y competencia	4.18	Capacitación
	4.4.3	Consulta y comunicación	4.4.3	Comunicación		
	4.4.4	Documentación	4.4.4	Documentación del Sistema de Gestión Ambiental	4.2.1	General (sin 1era Sentencia)
	4.4.5	Documentos y control de datos	4.4.5	Control de documentos	4.5	Documentos y control de datos
	4.4.6	Control operacional	4.4.6	Control operacional	4.2.2	Procedimientos del sistema de calidad
4.3					Revisión de contrato	
4.4					Control de diseño	
4.6					Compras	
4.7					Producto suministrado por el cliente	
4.8					Identificación de producto y trazabilidad	
4.9					Control de proceso	
4.15					Manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega	
4.19					Servicio	
4.20					Técnicas estadísticas	
	4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias	4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias		
VERIFICAR	4.5	Verificación y acciones correctivas	4.5	Verificación y acciones correctivas		

	4.5.1	Monitoreo y medición de desempeño	4.5.1	Monitoreo y medición	4.10	Inspección y prueba
					4.11	Control de equipos de inspección, medición y prueba
					4.12	Estado de inspección
	4.5.2	Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas	4.5.2	No conformidades y acciones correctivas y preventivas	4.13	Control de producto no conforme
					4.14	Acciones correctivas y preventivas
	4.5.3	Registros y gestión de registros	4.5.3	Registros	4.16	Control de registros de calidad
	4.5.4	Auditorías	4.5.4	Auditorías al SAA	4.17	Auditorías internas de calidad
ACTUAR	4.6	Revisión Gerencial	4.6	Revisión Gerencial	4.18	Revisión Gerencial

Conclusiones

La minera aurífera aluvial a cielo abierto en el valle de inundación del río Nechí genera gran cantidad de impactos; especialmente en la primera etapa (corte y relleno); sobre los componentes de agua y suelo principalmente, por lo que este plan de manejo busca plantear las alternativas necesarias para disminuir de manera significativa esta afectación. Y poder lograr un equilibrio entre la explotación de materias primas, necesaria para la economía local y nacional (motores fundamentales del desarrollo) y el ambiente natural y sus servicios ecosistémicos.

La Alta Dirección es quien decide si establece, mantiene e implementa en sus organizaciones, un sistema de gestión ambiental basado en la Norma ISO 14001. En muchas ocasiones vista como un gasto y no como una inversión se debe a que sus resultados no son inmediatos. En efecto el sistema necesitan de tiempo, este tipo de inversión evidencia resultados a largo plazo. Si bien es cierto que el sistema de gestión provee beneficios en costos, esta de igual forma es una decisión rentable porque fortalece los negocios sostenibles ya que se encuentra orientado a trabajar por la mejora continua y el equilibrio entre los tres pilares de la sostenibilidad, social, ambiental y económico.

La gestión exitosa de un sistema de gestión ambiental se basa en el compromiso de todas las partes que componen la organización. En el caso del sector minero, el trabajo en conjunto de todos los niveles o funciones presentes en esta, mas el liderazgo del gerente y el compromiso del encargado del departamento de gestión y practicas ambientales tienen la responsabilidad de orientar al personal de la Organización para alcanzar los resultados esperados mediante las políticas y objetivos ambientales establecidos. Es vital que los colaboradores internos estén constantemente informados y enterados acerca del progreso del sistema, puesto que en las auditorias periódicas, se evalúa el conocimiento del personal frente al sistema de gestión. Es por ello que el medio más viable para comunicar lo que sucede en la organización es por medio de capacitaciones, charlas, entrevistas y comunicados intranet, en las que se divulgue como se encuentra el proceso de certificación de la organización. Se deduce que, entre más participación tenga el empleado en la organización, el empleado estará motivado y habrá eficacia en el logro del sistema.

Las etapas de diseño e implementación del sistema de gestión se realizan mediante el ciclo de mejora continua PHVA, cada proceso se encuentra dirigido a realizar una planeación, teniendo en cuenta su entorno organizacional (interno y externo), sus partes interesadas y el compromiso con la mejora continua y desempeño ambiental. El hacer contribuye a los recursos destinados al sistema y el control sobre los procesos para reducir el impacto ocasionado por la actividad minera. Por otra parte, el Verificar está orientado en evaluar la eficacia del sistema mediante la reestructuración de procesos y el cumplimiento de los requisitos del sistema. Por último el Actuar, se encuentra relacionado con las inconformidades que surgen en el verificar a través del proceso de evaluación, mediante inspecciones o auditorías internas. Básicamente se retoma nuevamente el ciclo y en la planeación se toman decisiones para corregir las fallas y mejorar el sistema.

Recomendaciones

Como principal medida general se tiene la prevención de las eventualidades de emergencia, teniendo en cuenta que las buenas prácticas disminuyen la probabilidad de ocurrencia de una contingencia. Con el fin de evitar al máximo los momentos de emergencia, se realizará un monitoreo permanente del caudal del cauce para tener conocimiento de los niveles de agua que fluyen a través del mismo, también se contará con un inventario del agua necesaria para las operaciones de la mina y del agua necesaria para suplir las necesidades de la comunidad de esta manera tener un balance del consumo. Implementación de técnicas y estrategias que mitiguen la dispersión de sólidos en el agua, mantenimiento de los equipos e instrumentos utilizados con el objetivo de disminuir la presencia de fugas, evaluación de la estabilidad de terrenos, zonificación, identificación de áreas vulnerables a desprendimientos de masa e inundaciones


Zonificación, identificación de puntos más vulnerables a inundaciones y crecientes, en caso de un aumento considerable del caudal se retirarán todas las obstrucciones que puedan estar ocupando el cauce como retroexcavadoras y demás, alertar a la población sobre posibles inundaciones o crecientes, reubicaciones, personal de socorro y rescate en caso de una creciente súbita. Revegetalizar y reforestar.

Registro de caudales diarios, estaciones limnimétricas, optimización del sistema de recirculación de agua, preservación de nacimientos de agua y de zonas de recarga, en caso de desabastecimiento de agua para la población se traerá agua en carro-tanques para suplir las necesidades básicas hasta que la contingencia cese.

Implementación de cortinas y barreras para sólidos en el agua, en el caso en que el río haya perdido su profundidad y esto esté afectando las actividades diarias se recurrirá a un dragado parcial del río. Drenar, procesar y descargar material en exceso. Los drenajes mineros deben realizarse por bombeo o por otro método que minimice el arrastre de sedimentos.


Tratar y prevenir contaminación, eliminación de fugas, optimización de procesos para utilizar cantidades necesarias de los químicos empleados. Todas las aguas de escorrentía que hayan transitado sobre materiales estériles, apilamientos de mineral y provenientes de drenajes mineros deben ser interceptadas y conducidas a sistemas de tratamiento mediante canales impermeabilizados. Implementación de técnicas y estrategias para la recolección y almacenamiento de contaminantes. En el caso de que la población se vea afectada por la contaminación del cauce se deberá compensar el recurso hídrico para suplir sus necesidades básicas.

Tratar y prevenir contaminación, eliminación de fugas, optimización de procesos para utilizar cantidades necesarias de los químicos empleados. Todas las aguas de escorrentía que hayan transitado sobre materiales estériles, apilamientos de mineral y provenientes de drenajes mineros deben ser interceptadas y conducidas a sistemas de tratamiento mediante canales impermeabilizados. Implementación de técnicas y estrategias para la recolección y almacenamiento de contaminantes. Siempre asegurar un transporte de sustancias bajo las



buenas prácticas, esto implica la implementación de áreas impermeabilizadas y la utilización de tanques adecuados. En el caso de que la población se vea afectada por la contaminación del cauce se deberá compensar el recurso hídrico para suplir sus necesidades básicas. En el caso de contaminar el suelo de manera importante se recurrirá a un tratamiento del mismo ya sea insitu o exsitu. Reforestación y revegetalización.

Como principal medida se conserva el compromiso constitucional de informar a las comunidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto, sobre la naturaleza del mismo, los posibles impactos y las medidas que se adoptan. La información se hace periódicamente y la población deberá participar de los resultados de la implementación de manejo ambiental. La educación ambiental en la población es fundamental para la planificación y ejecución del manejo ambiental, esto disminuye los efectos negativos que puede generar el proyecto desde la construcción y montaje, hasta el cierre y abandono. Fortalecimiento institucional.



Formulación de dos preguntas basadas en el caso aplicado y en la norma aplicable.

¿Cómo hacer más sostenibles las actividades de una empresa para que no atenten contra el ambiente y la sociedad?

Se considera que una gestión exitosa de las empresas, es aquella que responde a los requisitos de sus partes interesadas. Pero, adicionalmente a la obtención de utilidades económicas, es menester considerar el cuidado necesario a los factores ambientales para asegurar la sostenibilidad del medio. Implementar un Sistema de Gestión basado en la NTC es de carácter voluntario.

¿En que se beneficiaría a la empresa implementar y mantener un sistema de gestión de calidad, ambiental o de seguridad y salud en el trabajo?

La respuesta es simple: porque una adecuada implementación del sistema de gestión ambiental tiene la posibilidad de generar mayor rentabilidad y beneficio tanto para las actividades de la empresa como para los colaboradores internos y externos que se relacionan con esta. He de resaltar que los beneficios de una correcta implementación y mejoramiento del sistema de gestión, se fundamentan bajo.

Primero el ahorro en costos, pese que al inicio de implementarlo requiera de una gran inversión el resultado merecerá la pena porque cumplir con los requisitos de la norma o requisitos voluntarios, como producción mas limpia o desarrollo sostenible, permitirán una visión más clara de las operaciones de la empresa en el que se tenga la libertad de decidir en qué proceso se ahorra en costos y en cuáles no.

Segundo el incremento de la eficacia, el cual se evidencia en el sistema de gestión porque se mejoran los procesos identificándolos y corrigiéndolos.

Tercero mayores oportunidades en el mercado, el hecho de que la organización demuestre a sus partes interesadas su política ambiental, el plan de mitigación de impactos ambientales, el cumplimiento de las obligaciones legales, el compromiso por la conservación del ambiente a pesar de sus actividades mineras y la certificación de la NTC ISO 14001, genera a sus partes interesadas mayor confianza y credibilidad de las actividades de la empresa, es decir, como resultado una mejor imagen corporativa.



Referencias

- ANDI. (2017). *Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)*. Obtenido de Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI): <http://www.andi.com.co>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2018). *Descripción de actividades económicas (Código CIIU)*. Obtenido de Descripción de actividades económicas (Código CIIU): <http://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>
- Mineros S.A. (2015). *Plan de Manejo Ambiental Mineros S.A.* Obtenido de Plan de Manejo Ambiental Mineros S.A: <http://www.mineros.com.co/pdf/Memoria-de-Sostenibilidad-2015.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2016). *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de Ministerio de Minas y Energía: <https://www.minminas.gov.co/>
- 