

**ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN
MAESTRÍA EN
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL**



**“Elaboración de una propuesta de mejora para la gestión de
residuos en la concesión minera Victoria del año 2022”**

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autor:

Ing. María José Moreno Salazar

Docente Guía:

Mg. Ernesto Alessandro Leo Rossi

TACNA – PERÚ

2022

Elaboración de una propuesta de mejora para la gestión de residuos en la concesión minera Victoria del año 2022

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

Índice

Resumen	9
Introducción	11
CAPÍTULO I	14
1. Antecedentes del estudio	14
1.1. Título del tema	14
1.2. Planteamiento del problema.....	14
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. Metodología	17
1.4.1. Población y muestra	17
1.4.2. Tipo y diseño de la investigación.....	17
1.4.3. Análisis del plan de manejo ambiental de la concesionaria “Victoria”	18
1.5. Justificación.....	18
1.6. Definiciones.....	20
1.7. Alcances y limitaciones	22
1.7.1. Alcances	22
CAPITULO II	24

2. Marco Teórico.....	24
2.1. Conceptualización.....	24
2.1.1. Minería ecuatoriana.....	24
2.1.2. Mina.....	25
2.1.3. Tipos de explotaciones mineras en el Ecuador	25
2.1.4. Concesión minera en Ecuador	26
2.1.5. Concepto de Residuo	26
2.1.6. Tipos de residuos sólidos	27
2.1.7. Tipos de residuos generados en la industria minera	28
2.1.8. Gestión de los residuos sólidos	29
2.1.9. Generación de residuos.....	30
2.1.10. Recolección selectiva.....	31
2.1.11. Contenedores y códigos de colores según Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841.	31
2.1.12. Recogida	33
2.1.13. Transferencia y transportes.....	33
2.1.14. Aprovechamiento y transformación de residuos	33
2.1.15. Disposición final	34
2.1.16. Lixiviación.....	36
2.1.17. Rellenos sanitarios.....	36

2.1.18.	Recuperación de botaderos	37
2.1.19.	Plan de gestión integral de residuos solidos	37
2.1.20.	Residuos peligrosos y no peligrosos	38
2.1.21.	Diversos tipos de minería	38
2.1.22.	Impactos ambientales producto de actividades mineras	39
2.2.	Importancia de la gestión de residuos en la planificación de las actividades mineras.....	40
2.3.	Análisis critico	42
CAPITULO III	46
3. Marco Referencial	46
3.1.	Reseña histórica	46
3.2.	Filosofía Organizacional.....	47
3.2.1.	Misión	47
3.2.2.	Visión.....	48
3.3.	Diseño Organizacional	48
3.3.1.	Descripción del proyecto y puestos de trabajo	48
3.3.2.	Infraestructura y personal	50
3.3.3.	Productos	52
3.3.4.	Maquinaria empleada	53
3.3.5.	Mantenimiento e insumos.....	54

3.3.6. Diagnóstico organizacional.....	54
CAPITULO IV	56
4. Resultados.....	56
4.1. Marco metodológico.....	56
4.1.1. Herramientas utilizadas	56
4.1.2. Área y población.....	57
4.2. Diagnóstico.	59
4.2.1. Determinación de la fuente de generación de residuos.....	61
4.2.2. Clasificación de los residuos	62
4.2.3. Reciclaje de residuos	63
4.2.4. Transferencia y transporte de los residuos.....	63
4.2.5. Disposición final de los residuos.....	64
4.2.6. Diagnostico actual de su plan de manejo ambiental – programa de mitigación.....	64
4.3. Propuesta de mejora para el plan de gestión de residuos de la concesión minera “Victoria”.	70
4.3.1. Objetivos y alcance del plan.....	78
4.3.2. Alcance.....	79
4.3.3. Glosario de términos	79
4.3.4. Responsabilidades y liderazgo	83

4.3.5. Programa de gestión de residuos.....	85
4.4. Mecanismos de control	98
4.4.1. Mecanismos de control para los objetivos del plan	99
4.4.2. Mecanismos de control para el programa de gestión de residuos.....	99
4.4.3. Control para la implementación del programa de gestión de residuos en el plan de manejo ambiental de la concesión minera “Victoria”.	102
Capítulo V	105
5. Recomendaciones y conclusiones.....	105
5.1. Recomendaciones	105
5.2. Conclusiones.....	106
Bibliografía	109
Anexos.....	114

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de los residuos	32
Tabla 2 Personal de trabajo	51
Tabla 3 Detalle de la maquinaria.....	53
Tabla 4. Desechos generados en cada área de trabajo.....	61
Tabla 5 Clasificación de los desechos según la concesión minera “Victoria”	62
Tabla 6 Disposición de los recipientes de residuos solidos.....	67
Tabla 7 Resumen de los procesos adicionados y mejorados en la concesión minera "Victoria".....	72
Tabla 8 Residuos peligrosos y no peligrosos encontrados en la concesión y otros residuos.....	87
Tabla 9 Colores de acuerdo a las normas INEN 2841 y la clasificación de residuos....	90
Tabla 10 Métricas para controlar las actividades propuestas para la gestión de residuos.....	99
Tabla 11 Indicadores y metas de las actividades propuestas para el control.....	103

Índice de figuras

Figura 1. Etapas de la generación de residuos	30
Figura 2 Organigrama de puestos de trabajo en la concesionaria	50
Figura 3 Diagrama de flujo de las actividades en la concesión minera “Victoria”	52

Resumen

Se realizó una propuesta de mejora en la gestión de los residuos de la concesión minera “Victoria”, a través del diagnóstico actual de su plan de manejo, se pudo observar las medidas y directrices que ellos seguían para gestionar sus desechos generados.

El objetivo de este trabajo es mejorar la gestión de residuos de la concesión minera “Victoria” y disminuir así los impactos ambientales que generan a causa de los residuos que se producen en esta actividad de explotación.

El trabajo presenta algunas normas vigentes en el Ecuador para gestionar desde la generación de los residuos hasta su disposición final según la ley ecuatoriana la establece, estas leyes corresponden al Acuerdo Ministerial 061 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841, y por supuesto también a la Ley Minera del Ecuador.

La metodología empleada corresponde al tipo aplicada debido a que la concesión puede implementar las medidas propuestas en el plan, por su nivel de profundidad está en la categoría descriptiva y sus resultados fueron presentados de forma cualitativa.

Los resultados de la investigación demostraron que su plan para el manejo de residuos estaba desactualizado, dentro de su plan de manejo ambiental no contaban con un programa específico de gestión de residuos, pero lo contemplaban dentro de su plan de mitigación.

Implementar el plan de mejora en cuanto a la gestión de residuos, tendría un costo aproximado de \$4.200,00 los cuales se reparten desde que se genera el residuo hasta su disposición final. Se estima que el tiempo para lograr llevar a cabo el plan de mejora, rondaría los seis meses.

Introducción

El Ecuador es un país con un gran potencial minero, y esta actividad representa un crecimiento económico importante para el país, sin embargo, debe ser realizada correctamente para evitar daños ambientales y sociales. Este trabajo de investigación titulado como “Elaboración de una propuesta de mejora para la gestión de residuos en la concesión minera Victoria, del año 2022”, contribuye con un plan de gestión de residuos y medidas de control que puedan garantizar mejoras ambientales y sociales.

Siendo Ecuador un país con una formación geológica propicia para el abastecimiento de minerales como oro, plata y cobre, la minería tiende a ser una actividad de explotación económicamente viable, por ello fue necesario regularizarlas por lo que se constituyó el Ministerio de Minería, el cual sería el encargado de controlar las organizaciones dedicadas a la extracción minera.

La gestión de residuos es un pilar fundamental para llevar de forma correcta las actividades correspondientes a la extracción minera, pues existen muchos residuos y desechos peligrosos y especiales que se forman en cada uno de los procesos de la minería. Es uno de los principales problemas que tiene la industria minera, debido a que las organizaciones que se dedican a esta actividad no le prestan la suficiente atención, aun siendo uno de los que más contaminan el medio ambiente.

Por lo antes descrito, es necesario implementar una correcta gestión de los desechos, que actúe en pro de la protección ambiental, que minimice los lixiviados generados, que afectan el suelo y las capas freáticas del subsuelo, e incluso de los ríos cercanos, así mismo que disminuyan los desechos en el medio ambiente y que se realicen tratamientos eficaces a los desechos especiales y peligrosos.

Dado que todos estos residuos son generados en la concesión minera “Victoria” es importante tomar acciones correctivas en cuanto al plan de manejo ambiental, específicamente en la gestión de residuos.

La concesión minera “Victoria”, está ubicada en la parroquia de San Mateo, del cantón de Esmeraldas de Ecuador, su producción abastece a la industria de la construcción por los materiales que ofrecen, los cuales son: ripios, chispa y polvo de piedra.

El objetivo de la investigación es elaborar una propuesta de mejora para la gestión de residuos que mitiguen los impactos ambientales que se producen por los residuos generados en la concesión minera antes descrita. Las limitaciones existentes corresponden a la estructura organizacional de la concesionaria, debido a la poca información que hay, aun así, el trabajo en campo pretende cubrir con estas faltas.

En la presente investigación se detallan 5 capítulos;

El primer capítulo corresponde a los antecedentes del estudio, aquí se presenta el tema, la problemática y la justificación para realizar esta investigación, también se detallan los objetivos a cumplir.

El segundo capítulo contiene información sobre el marco teórico, en donde se detallan las bases científicas que respaldan esta investigación.

En el tercer capítulo se encuentra el marco referencial, es donde se describe más a fondo a la concesión minera, desde sus orígenes hasta los procesos que realizan para llevar a cabo la extracción de los minerales.

El cuarto capítulo es donde se expresan los resultados, contiene el diagnóstico actual de la concesionaria y la propuesta de mejora en conjunto con las medidas de control y su presupuesto estimado.

Finalmente, el capítulo cinco corresponde a las recomendaciones y conclusiones del trabajo.

CAPÍTULO I

1. Antecedentes del estudio

1.1. Título del tema

Elaboración de una propuesta de mejora para la gestión de residuos de la concesión minera “Victoria” de la provincia de Esmeraldas – Ecuador, 2022.

1.2. Planteamiento del problema

La minería es una actividad importante para el desarrollo socioeconómico de muchos países latinoamericanos, sin embargo, las circunstancias actuales no pueden dejar de lado el desarrollo socio-ambiental, principalmente porque la actividad no está desligada de impactos que esta actividad puede generar en el medio ambiente y al mismo tiempo de los servicios (ambientales) que estos proporcionan a las personas (Viana, 2018).

Siendo la minería una actividad significativa para el crecimiento social y económico, hay que resolver el tema de los residuos generados a causa de la misma, puesto que estudios señalan que existe un exceso de desechos en la tierra y que en los siguientes 30 años habrá un 70% más de residuos, en donde se estiman aproximadamente 3400 millones de toneladas; la gestión de residuos

juega un papel importante en la salud del planeta y de todos los seres vivos, los perjuicios que se generan a causa de este incremento afectan, ríos, nichos ecológicos, flora y fauna, océanos, y las empresas mineras no están exentas de esta problemática (M. Hernandez, 2020).

Ecuador es un país con un alto potencial minero, debido a su formación geológica ofrece varios minerales como oro, plata, cobre y otros. Esto dio pie para que se formara el ente regulador de esta actividad, el Ministerio de Minería del Ecuador a través del decreto ejecutivo 578 (Banco Central del Ecuador, 2015). Se han registrado 8 conflictos relacionados con el sector minero, y se ha sugerido que las empresas mineras internalicen sus análisis sobre los riesgos ambientales a los que pueden exponer al medio en donde laboran, ya que el aspecto socio-ambiental puede determinar el cierre total o parcial de sus proyectos (Viana, 2018).

En ese sentido, la presente investigación, a través de la adecuada gestión de residuos, es un aspecto muy importante que mejorará el desarrollo como empresa y disminuirá los conflictos socio-ambientales que estos puedan llegar a tener, además de como ya se ha mencionado, contribuiría a la mitigación de impactos ambientales producto de los residuos generados por la actividad.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de mejora de gestión de residuos a la concesión minera “Victoria” para mitigar los impactos ambientales producto de los residuos generados por la actividad, mediante el análisis de su plan de manejo ambiental actual.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Analizar la gestión de residuos actual del plan de manejo ambiental de la concesionaria “Victoria”.
- ✓ Diseñar una propuesta de mejora para la gestión de residuos en la concesionaria “Victoria”
- ✓ Desarrollar medidas para la mejora continua de la gestión de residuos dentro de la concesionaria.

1.4. Metodología

1.4.1. Población y muestra

La presente investigación obtendrá sus datos de la concesión minera “Victoria”, de la parroquia de San Mateo, cuentan con un personal total de 8 personas.

1.4.2. Tipo y diseño de la investigación

Dado que es una investigación con fines de mejora, corresponde al tipo aplicada, siendo así que la concesión minera “Victoria” se verá beneficiada en la renovación de su programa de gestión de residuos, el cual está incluido en su plan de manejo ambiental.

Por su nivel de profundidad, es importante enmarcar este estudio como descriptivo; ya que con esto se podrá analizar de manera detallada la gestión de residuos que se aplica en la empresa y como podremos mejorarla.

Por la forma en la que se presentaron los resultados la investigación tiene los lineamientos del tipo cualitativo.

Finalmente debido a que no se utilizaron equipos para su elaboración se la describió como no experimental

.

1.4.3. Análisis del plan de manejo ambiental de la concesionaria “Victoria”

Es importante realizar un análisis del PMA específicamente en la gestión de residuos, debido a que esto dará las pautas para poder desarrollar una propuesta de mejora en su gestión. Para ello se utilizará la normativa de la gestión de residuos sólidos no peligrosos vigente para ver su cumplimiento y si el manejo de sus residuos es el adecuado según la ley ecuatoriana referente al Acuerdo Ministerial 061 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841.

1.5. Justificación

La protección ambiental cada día se va convirtiendo en uno de los grandes retos para la sociedad en la actualidad, el cambio de clima, el deterioro de suelos, la pérdida de especies, la degradación de la calidad de los ríos y océanos, el agotamiento de la capa de ozono, son algunos de los aspectos, por mencionar, que hay que mejorar para lograr un desarrollo sostenible, en donde las generaciones futuras puedan vivir en un ambiente sano (Araña, 2015).

Ciertamente la generación desproporcionada de desechos y residuos debe mejorar continuamente, para aplacar los problemas mencionados, por lo que la presente investigación quiere contribuir en el avance de una gestión de residuos adecuada para la concesionaria minera “Victoria” y así más empresas puedan sumarse y mejorar en sus procesos de gestión ambiental.

Los residuos sólidos producidos en Ecuador están provocando un significativo deterioro del suelo, agua y aire con riesgo inminente por afectar la salud de su población a corto y largo plazo, siendo la planificación de la gestión de residuos una de las herramientas que ayudaría a disminuir este peligro (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2010). Por lo que la mejora en la gestión de residuos aportaría en la mejora ambiental del país, y dándole relevancia a esta investigación.

La responsabilidad empresarial como es definida habitualmente; son prácticas sociales y ambientales que van más allá de sus obligaciones legalmente establecida, es una contribución que se hace de manera voluntaria sin esperar retribuciones, más que el cuidado del medio ambiente y el mejoramiento social en donde labora dicha entidad (Suarez & Perez, 2019).

Lo que compagina bastante bien desde el punto de vista metodológico por lo que aplicar estos procesos de la presente investigación en la empresa minera "Victoria" es muy accesible y no requiere una inversión económica exagerada para llevar acabo progresos significativos en el sistema de gestión de residuos y mejorando hasta su imagen como empresa.

Por lo dicho anteriormente, es importante realizar este tipo de investigación sobre la gestión de los residuos en organizaciones dedicadas a la extracción de

minerales, para que sus actividades generen el mínimo impacto en el medio ambiente y al mismo tiempo disminuyan sus conflictos socio-ambientales.

1.6. Definiciones

Residuos sólidos: Es el material producto de actividades de producción y consumo en donde su utilidad a llegado a tal punto que ya no posee ningún valor (Montes, 2015).

Generador de residuos: La generación se deriva de una persona natural o jurídica que realiza actividades humanas, si es muy complicado determinar al generador, se lo identificará como generador a quien lo posea (Montes, 2015).

Minimización de residuos: Consiste en adoptar medidas operativas que disminuyan la generación de residuos, con el propósito de eludir el tratamiento, la disposición final o eliminación de dicho residuo (Montes, 2015).

Segregación en la fuente: Es la tarea de separar y clasificar residuos con características físico-químicas similares y así facilitar su disposición final (Montes, 2015).

Reaprovechamiento: Es una forma de volver a beneficiarse de un residuo ya utilizado, para tal efecto es necesario separar entre material orgánico e inorgánico (Montes, 2015).

Recolección: Es la acción de coger los residuos para su posterior transporte (Montes, 2015).

Transporte: Es la acción de trasladar los residuos generados en una empresa hasta su lugar de tratamiento o disposición final (Montes, 2015).

Tratamiento: Es un conjunto de operaciones que buscan cambiar las características físico-químicas de un residuo, el propósito de esta acción es reducir sustancias peligrosas presente en el residuo(Montes, 2015).

Disposición final: Es la etapa final desde la generación del residuo, el objetivo principal de esta acción es garantizar que los residuos o desechos lleguen hasta instalaciones diseñadas para contener todo tipo de residuos (Montes, 2015).

Clasificación de residuos: La clasificación de los residuos no es más que la acción de agrupar residuos dependiendo de sus características físico-químicas; estos pueden ser según su composición, según su origen y según su biodegradabilidad (Montes, 2015).

Responsabilidad ambiental: La responsabilidad ambiental es importante para poder medir el compromiso que tienen organizaciones o empresas con el medio ambiente; es decir que son medidas que se deben implementar para reducir daños ambientales por la actividad que se esté realizando (Montes, 2015).

Reciclaje: Es un proceso de recolección que busca cambiar un residuo inutilizable en otro que pueda aprovecharse, y así se reduce el consumo de materias primas y se disminuye la generación de residuos (Montes, 2015).

Recuperación: Dentro de la gestión de residuos existen técnicas específicas para realizar tratamientos a residuos, esto es a lo que se llama recuperación y estos pueden ser utilizados en procesos distintos a los que se produjeron (Montes, 2015).

Gestión de residuos: Son un conjunto de directrices que siguen desde la generación hasta la disposición final o eliminación del residuo; estos procesos incluyen su clasificación, tratamientos y transporte de los residuos (Montes, 2015).

1.7. Alcances y limitaciones

1.7.1. Alcances

La presente investigación se realizó en la concesionaria minera “Victoria” ubicada en Ecuador, provincia de Esmeraldas, específicamente en la parroquia San Mateo, es una actividad extractivista de régimen pequeña minería.

1.7.2. Limitaciones

Existen limitaciones especialmente en cuanto a información de la estructura organizacional de la concesionaria, siendo una empresa con pocos trabajadores y que labora a baja escala es importante mencionar que sus actividades constituyen un riesgo ambiental significativo, por lo que tomar medidas en cuanto a la generación de residuos es clave para mejorar su gestión ambiental y su compromiso medioambiental con las personas aledañas de la zona de influencia.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1. Conceptualización

2.1.1. Minería ecuatoriana

El gobierno nacional de Ecuador tomó la decisión de apoyar las actividades mineras por el alto potencial que el país posee, es así que se forma el Ministerio de Minería de Ecuador, el cual establece políticas y leyes en conformidad a la sostenibilidad, prevención, y medio ambiente del país.

De acuerdo a la constitución ecuatoriana, la ley de minería establece que las actividades mineras se contemplaran en el plan de desarrollo nacional, enmarcados en los principios del desarrollo sostenible, la conservación y protección del medio ambiente y la responsabilidad social-empresarial, su exploración y explotación se podrá ser realizada por una entidad o una persona

jurídica-natural, otorgándole los debidos derechos para la actividad extractivista (Banco Central del Ecuador, 2015).

2.1.2. Mina

Según el Banco Central del Ecuador, una mina es la excavación de un yacimiento mineral, que tiene como propósito la extracción de estos minerales (metálicos o no metálicos), el cual se aprovecha económicamente como materia prima para la elaboración de otros materiales.

2.1.3. Tipos de explotaciones mineras en el Ecuador

Minería subterránea, esta minería desarrolla sus actividades al interior del suelo, a través de túneles, dependiendo de la topografía de la zona en la que se va a realizar la explotación, los túneles pueden ser verticales u horizontales, además se trabaja desde una chimenea de acceso y se establecen varios niveles de intervalo, por lo general de 50m.

Minería de superficie, este tipo de minería se aplica cuando la profundidad de los minerales a extraer es poco profunda, como indica su nombre, se realiza en la superficie de manera progresiva y previamente delimitada el área de trabajo.

Minería aluvial, es una minería que se realiza en zonas ribereñas o en cauces de los ríos, sus yacimientos constituyen pequeñas plataformas de sedimentos construidas por el mismo valle fluvial.

Minería de pozos de perforación, es una minería que se realiza perforando el suelo para extraer hidrocarburos gaseosos, ya sea gas o petróleo.

Minería submarina o dragado, es un método empleado para perforar en el lecho marino o de un río a través de una barca especialmente preparada y equipada con una draga (Banco Central del Ecuador, 2015).

2.1.4. Concesión minera en Ecuador

Es una serie de obligaciones, deberes y derechos que se le otorga a una persona, natural o jurídica, o incluso al propio estado para poder realizar actividades extractivistas de un área previamente evaluada y estudiada con características propicias para realizar minería (Banco Central del Ecuador, 2015).

2.1.5. Concepto de Residuo

La conceptualización de lo que es un residuo ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, es aceptable determinarlo como un material sólido, líquido, gaseoso, o semisólido en donde la persona que lo genera o el poseedor requiere deshacerse de él, este puede ser revalorizado al someterse a tratamientos o en su defecto terminar en sitios adecuados que puedan contenerlo de forma segura, también llamado como su disposición final (Hidalgo, 2012,p.78-80). Es

importante el enfoque en cuanto a los residuos sólidos, ya que serán los que mayormente se traten en este estudio

Para la Unión Europea existe una forma más simplificada de definirla; es cualquier sustancia de la cual el poseedor quiere deshacerse. No obstante, un residuo es un material al que su utilidad y potencial ya ha sido degradado y por tanto requiere un cambio (Hernández, 2014,p.18).

2.1.6. Tipos de residuos sólidos

La tipología de los residuos resulta muy extensa y complicada, ya que cualquier actividad humana genera un residuo, sin embargo, podemos clasificarlos de la siguiente manera; residuos urbanos, agrarios, industriales, clínicos, radioactivos, ganaderos y forestales y de construcción (Gómez, 1995,p.23-30). Es importante mencionar que la presente investigación se enfocará en los residuos sólidos que genera el sector minero.

Una clasificación un poco más detallada tendría los siguientes parámetros:

- ✓ De acuerdo a su estado: Encontramos residuos sólidos, líquidos, gaseosos, es importante detallar que los recipientes que contienen residuos gaseosos son gestionados como residuos sólidos, sin embargo, las emisiones gaseosas son tratadas de otra forma.

- ✓ Por su origen: Como ya se ha mencionado antes, esta clasificación corresponde a una del tipo sectorial, en donde pueden surgir residuos

provenientes de actividades como; minería, hospitalarios, domésticos, industriales, portuarios, agrícolas y radiactivos, por mencionar algunos. Realmente es una clasificación que no posee un límite, ya que dependerá de todo tipo de actividades humanas que hayan.

- ✓ Por el tipo de tratamiento que vayan a someterse: En esta categoría pueden encontrarse residuos urbanos, residuos que deben disponerse en rellenos sanitarios, residuos generados en cantidades muy grandes. Es una categoría que busca alinear la gestión integral de los residuos a un nivel nacional (Martinez, 2016).

2.1.7. Tipos de residuos generados en la industria minera

Los residuos resultantes de la actividad minera van a ser clasificados según los procesos que esta actividad realice, es así que podemos encontrar residuos en la actividad de extracción, puede haber escombreras de vegetación, terrenos recubiertos de rocas, este tipo de residuos no presenta una contaminación ambiental como tal, pero la gran cantidad generada altera el paisaje y las condiciones de vida de especies en la zona.

En la actividad de tratamiento, existen lodos residuales, y otros residuos generados por escorias vítreas que forman polvo.

Además, la instalación como tal, las maquinarias que operan, las personas que laboran, generan residuos industriales y de tipo urbano que se conocen como “basura” (Romero, 2016).

2.1.8. Gestión de los residuos sólidos

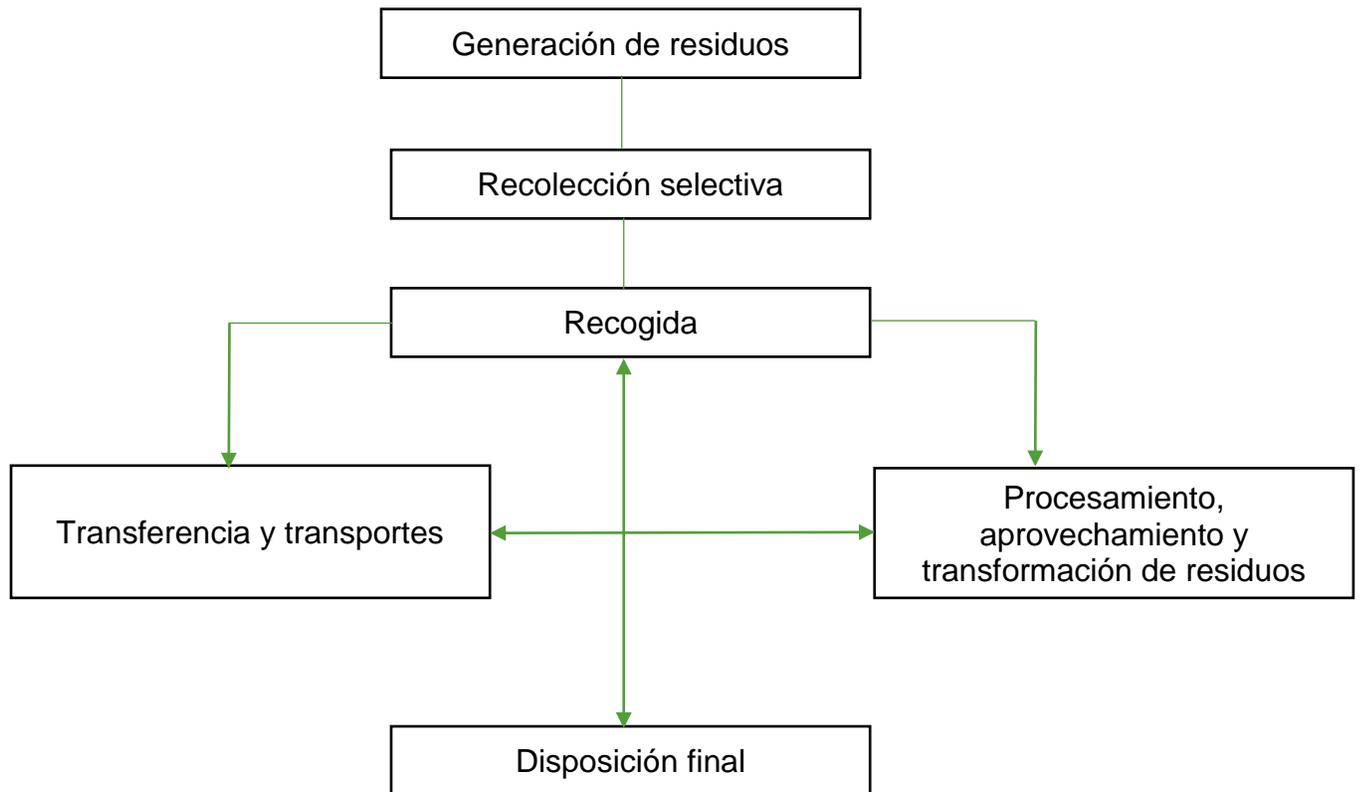
La gestión de residuos sólidos es la planificación que se hace para llevar de una forma sistematizada los residuos generados, esta planificación tiene control sobre, la generación, el transporte, contenedores y la disposición final del residuo, armonizando los principios de la salud pública, el cuidado del medio ambiente, la ingeniería y una mejor visión paisajística del entorno (Rondón et al., 2016, p.30-34).

La gestión de residuos sólidos sigue una jerarquización que establecen un orden en las actividades que se deben realizar para tratar de manera eficiente un residuo, estas inician con la reducción, reutilización, reciclado, valorización y en última instancia su eliminación (Sánchez & Granero, 2007).

A continuación, se representa gráficamente como la gestión de residuos es caracterizada en base a sus etapas:

Figura 1.

Etapas de la generación de residuos



Fuente: (Rondón et al., 2016)

2.1.9. Generación de residuos

La generación de residuos es la cantidad de residuos que se fabrican por una actividad humana y dicha fuente lo hace en un intervalo de tiempo establecido. Para planificar una gestión integral de los residuos sólidos es importante conocer la composición de estos, para ello es necesario relacionar ingresos económicos, actividades industriales, tamaño no de la población e infraestructura con lo que

cuenta para la disposición final de un residuo, y con ello adecuar las medidas necesarias para la gestión de los residuos (Hernández et al., 2016, p.11-15).

2.1.10. Recolección selectiva

Una vez que se generan residuos, es importante iniciar con la recolección selectiva de los mismos. Este apartado se lo puede definir como la acción de recoger apropiadamente los residuos sólidos que previamente ya han pasado por un proceso de clasificación, con el propósito de conservar su calidad para determinar su proceso de valoración o disposición final (Aranibar, 2021).

2.1.11. Contenedores y códigos de colores según Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841.

Los contenedores son recipientes en donde el residuo sólido son colocados de acuerdo a sus propiedades y características del material por el que están compuestos. Estos contenedores tendrán que ser rotulados con colores clasificados de la siguiente forma por el NTE INEN 2841:

Tabla 1

Clasificación de los residuos

Residuo	Color	Descripción del residuo
Reciclables	Azul	Cualquier tipo de material que pueda ser reciclado; vidrio, papel, cartón y otros similares
No peligrosos	Negro	Cualquier residuo no reciclable, desechos
Orgánicos	Verde	Residuos de origen biológico, son susceptibles de ser aprovechados para otros usos
Peligrosos	Rojo	Elementos corrosivos, reactivos, explosivo, tóxico, inflamable y biológicos con potencial dañino e infeccioso
Especiales	Anaranjado	Son residuos no peligrosos, sin embargo, por la cantidad ameritan un manejo distinto a los no peligrosos

2.1.12. Recogida

Se puede definir a esta etapa como la recolección de los residuos para su posterior transferencia o transporte, ya sea a una planta de tratamientos o a un lugar con las condiciones adecuadas para depositar los residuos (Zafra, 2009). Una vez que los residuos ya están clasificados de acuerdo a sus características físicas y químicas, dispuestos en contenedores rotulados, empieza el proceso de la recogida a través de vehículos concretamente para el traslado de estos residuos.

2.1.13. Transferencia y transportes

Luego de que los residuos son recogidos, son transportados por vehículos hasta una estación de transferencia, dicha estación se encargará de procesar temporalmente los desechos o residuos hasta que finalmente son llevados a un relleno sanitario o un área específica donde se determinará su disposición final (Sáez & Urdaneta, 2006,p.127-129).

2.1.14. Aprovechamiento y transformación de residuos

Se entiende por aprovechamiento como el proceso para transformar los residuos, dándole otra utilidad, revalorizando su calidad y siendo en muchas ocasiones un sub-producto. Es un recurso que debe utilizarse siempre y cuando sea ambientalmente viable, económicamente rentable y técnicamente factible.

(Jaramillo & Zapata, 2008). Cabe recalcar que los residuos que cumplan las características adecuadas para el aprovechamiento y transformación, deberán ser determinados por la entidad municipal del lugar, así como serán ellos los que dispongan las leyes adecuadas para dichos procesos.

2.1.15. Disposición final

La disposición final de los residuos es la última etapa en la cadena de generación de un residuo, son operaciones para contener de forma permanente a los residuos, priorizando la seguridad ambiental y sanitaria del lugar (Montesinos, 2017).

Estos procesos deben llevarse de forma segura y ordenada, de otro modo existirán riesgos y consecuencias graves, una práctica inadecuada podría afectar la salud de personas y del entorno:

- ✓ Un efecto de estos riesgos puede ser un descontrolado vertido que está cerca de un poblado, estos vertidos podrían llevar vectores contagiosos o nocivos para la salud, supondría una epidemia local de agentes infecciosos.

- ✓ Otro factor a tomar en cuenta es la permeabilidad del suelo, ya que, si no se cuenta con obras de ingeniería que apoyen al subsuelo, estos podrían verse afectados a nivel del manto freático, lo que produciría una contaminación ambiental en el área.

- ✓ El manejo inadecuado de los residuos en su etapa de disposición final, podría derivar en incendios, por alguna negligencia humana, lo que provocaría contaminación en el aire, en el suelo y en la vegetación.

- ✓ El polvo o residuos livianos que pueden ser levantados por el viento, es otro de los factores que hay que manejar con atención para evitar que lleguen por escorrentía al alcantarillado, tapándolo y dañando su función, y también podría afectar en actividades agrícolas o pecuarias.

- ✓ Normalmente existe un alto contenido de materia orgánica presente en los residuos, un mal manejo de ello podría generar biogás o líquidos indeseables que afectarían la salud de las personas, además de la proliferación de roedores, insectos o aves de carroña que incidirían en la propagación de enfermedades y epidemias.

- ✓ Finalmente, la visión paisajística de la zona también es importante, un mal manejo de ello derivaría en el rompimiento estético de la zona, lo que se conoce como una contaminación visual (Kiss & Aguilar, 2006, p.39-41).

2.1.16. Lixiviación

Es el proceso por el cual se forman líquidos provenientes de los residuos no peligrosos, por escorrentía pueden filtrarse en el suelo y llegar hasta cuerpos de agua, es una forma de contaminación difusa que sin un buen manejo puede producir impactos ambientales considerables en la zona de influencia. Existen caracterizaciones numerosas sobre su composición, la mayoría concluye que tienen altos porcentajes de nitrógeno, de fósforo, de materia orgánica, lo que los convierte en composiciones altamente contaminantes (Giraldo, 2010, p.44-46).

2.1.17. Rellenos sanitarios

Los rellenos sanitarios son vertederos de basura, se basan en técnicas de disposición final de los residuos, consiste en disponer la basura en un área donde previamente se impermeabiliza con el propósito de evitar la contaminación de los acuíferos y la capa freática del suelo. Es una de las técnicas más usada por la facilidad que tiene de recuperar un área que se ha desgastado por actividades como minería y que si se diseña de manera correcta, puede contener basura sin contaminar el ambiente (Salazar, 2017).

2.1.18. Recuperación de botaderos

Actividades como la minería, prácticas de disposición en orillas del río, incineración de residuos en zonas ribereñas, son algunas de las actividades que requieren un mejor manejo de los residuos. La recuperación de los botaderos busca recuperar zonas degradadas y minimizar los impactos ambientales que se producen en zonas donde hubo un depósito de residuos, para planificar una recuperación de los botaderos, es necesario realizar un exhaustivo estudio sobre el área y los materiales que este contiene, para lograr gestionar adecuadamente las medidas técnicas que se tomaran (Ulloa, 2006, p.2-4).

2.1.19. Plan de gestión integral de residuos solidos

Para llevar a cabo un PGIRS este se debe basar en ciertos principios que ya se han mencionado anteriormente, primero la jerarquización de la gestión de residuos, principios de la gestión integral, responsabilidad empresarial extendida del producto y herramientas económicas, las cuales ayudaran a cumplir las obligaciones que dentro de la ley están estipuladas para manejar de forma correcta los residuos sólidos (Zavaleta, s.f.).

2.1.20. Residuos peligrosos y no peligrosos

Resulta difícil delimitar los estándares que separan a un residuo peligroso de no serlo, principalmente porque muchos residuos “no peligrosos” tienen las características de uno que si lo es.

Los residuos no peligrosos son aquellos que se generan de procedencia doméstica o de barrido municipal, presentan características poco tóxicas para el ambiente y la salud. Mientras que los residuos peligrosos, generalmente corresponden a los que son de origen industriales, presentan características físico-químicas inflamables, corrosivas, explosivas, infecciosas, reactivas y tóxicas (Martínez, 2016). Se debe tener en cuenta que dentro de las actividades mineras se pueden encontrar residuos peligrosos y no peligrosos.

2.1.21. Diversos tipos de minería

Para entender el contexto en donde opera la concesionaria “Victoria” es importante entender a qué tipo de minería este corresponde. Muchos especialistas han estudiado ampliamente las actividades mineras, y el común denominador al que han llegado es que todas se rigen por las leyes del mercado que imponen los países altamente industrializados (China, Estados Unidos, Europa), de esta forma existen muchas personas dispuestas a realizar estas actividades extractivistas, buscando la máxima rentabilidad que la actividad les pueda ofrecer, sin importar temas legales, sociales y ambientales (Maldonado & Trujillo, 2014, p.35-37).

La concesionaria “Victoria” opera bajo los estándares de la pequeña minería según la Ley de Minería, el art. 138 establece que se considera como “pequeña minería” a las actividades de explotación de recursos minerales, de una superficie máxima de 5000 hectáreas, y que el mineral extraído llegue hasta las 800 toneladas métricas por día (Ley de Minería del Ecuador, 2018).

2.1.22. Impactos ambientales producto de actividades mineras

El impacto ambiental es una causa negativa que ocurre por consecuencia de actividades humanas, entonces un ambiente es impactado cuando en el entorno existe una alteración ecológica, lo que deriva a una disfuncionalidad del medio ambiente, empobreciéndolo, quitándole riqueza y calidad de sus recursos (Gutierrez, 2009).

Las actividades mineras, aparte de los cambios que generan en el entorno (por maquinaria pesada, al momento de la exploración y extracción), en todas sus fases generan desechos y residuos que contaminan el entorno donde operan, es importante gestionar los residuos que se producen en cada etapa para disminuir los impactos ambientales del proyecto.

2.2. Importancia de la gestión de residuos en la planificación de las actividades mineras

El planeta tierra es un lugar finito y los residuos se han convertido en un reto a superar por los gobiernos actuales, ya que la acumulación de volúmenes a niveles industriales de desechos orgánicos e inorgánicos, generan problemas de contaminación ambiental, por el alto tiempo de descomposición que estos materiales poseen, lo que dificulta su reinserción en los ciclos naturales del planeta.

Los efectos negativos que los ecosistemas sufren por los residuos en general son prácticamente invaluable, económicamente hablando, por ello debe existir una conciencia ambiental para el adecuado manejo de residuos, así también como el de los recursos naturales, debe existir un equilibrio entre los servicios naturales y las actividades humanas(Hernández & Corredor, 2017, p.58-60).

El manejo integral de los residuos sólidos no solo implica tratarlos, recuperarlos o reciclarlos, contenerlos adecuadamente, sino que también es importante la responsabilidad por reducir, emplear tecnologías mucho más amigables con el medio ambiente, incluir actividades ambientales que vayan más allá de las obligaciones ya determinadas, lo que se conoce también como responsabilidad y ética empresarial.

La organización de las naciones unidas, en su agenda 21, en el manejo racional de los residuos sólidos, enfatizo que; se deben reducir al máximo los residuos,

augmentar al máximo la reutilización y reciclado ecológico de los materiales desechados, promover la eliminación ecológica de los residuos y ampliar el alcance de los usos o servicios de un residuo (Fernández, 2005,p.34-37).

La industria minera, es una de las que mayor historia y utilidad que tiene para el ser humano, hablando ecológicamente, es una de las actividades que más repercusiones tiene, pues logra afectar el suelo, el subsuelo, aguas subterráneas, ríos, en la calidad del aire, por si fuera poco, genera una gran cantidad de desechos sólidos, gaseosos, líquidos, que muchas veces no se le da la importancia necesaria, es en este último apartado en donde se centra esta investigación.

La mayor parte de los modelos de gestión de residuos están enfocados en el control de los efectos, y no la corrección de las causas, en la actualidad lo único que podría mejorar la gestión de los residuos, sería un cambio en la filosofía y políticas industriales en el sector minero, en donde convenga manejar los residuos de forma integral, dando pie a las siguientes medidas:

- ✓ Evitar en lo posible la generación de residuos no peligrosos y peligrosos, ya sea mediante cambios en los reactivos o en los procesos empleados.

- ✓ Modificar o cambiar los procesos mineros con el propósito de reducir la peligrosidad y tamaño de un residuo.

- ✓ Introducir mecanismos que logren reintroducir en los procesos de la mina, a residuos que ya han culminado con una fase, es decir a volver a reutilizarlos en lo posible.

- ✓ Estabilizar residuos que puedan existir en la naturaleza sin tener efectos adversos en el entorno, algunos compuestos orgánicos pueden eliminarse sin ser tratados.

- ✓ Para aquellos compuestos inorgánicos que ya hayan llegado al límite de su utilidad, y sea imposible reutilizarlos o recuperarlos, se recomienda que se busquen técnicas de confinamiento adecuadas para el tipo de material que generan, es importante que sean apoyados por una entidad dedicada a la investigación para gestionar estos residuos de la forma más óptima posible (Moreno, 2007).

2.3. Análisis crítico

La gestión residuos forma parte de los programas que se encuentra dentro de los planes de manejo ambiental de proyectos que normalmente generan un impacto ambiental, es importante entender esto, porque será un instrumento que se analizará en la presente investigación, con el fin de poder aportar con cambios adecuados de acuerdo a la realidad de la empresa, en este caso, la concesionaria minera "Victoria".

El análisis realizado sobre la investigación podría concluir en que es necesario adecuar medidas correctivas en la forma de manejar los desechos, se podrían mejorar muchos factores como, por ejemplo:

- ✓ Clasificar correctamente los residuos, normalmente se suele encontrar mucha materia orgánica, la cual no puede mezclarse con otro tipo de desechos, porque su tratamiento o disposición final tiene otro procedimiento.
- ✓ La falta de seguimiento de las leyes ecuatorianas en cuanto a manejo de desechos como; rotulados, colores de envases y medios de recolección.
- ✓ Generación excesiva de residuos peligrosos, que podrían disminuir si se emplearan nuevas tecnologías o más amigables con el ambiente. Económicamente hablando podría parecer más costoso al corto plazo, sin embargo, las multas por daños ambientales podrían incluso ser mayores que estos gastos, por lo que considerar cambiar las tecnologías obsoletas sería una opción o así mismo gestionar de manera adecuada con gestores ambientales calificados para darle el tratamiento y disposición final.
- ✓ Falta de conciencia ambiental en los empleados y empleadores; realizar capacitaciones sobre el manejo de desechos, sería una base para

empezar el cambio hacia la buena gestión de los residuos, adquirir hábitos ecológicos como el reutilizar, reciclar y reducir sería lo ideal para la concesionaria minera.

Como ya se han mencionado, algunas de estas mejores, ayudarían a optimizar la gestión de los residuos dentro la concesionaria, evaluar y analizar el diagnóstico actual de la empresa será clave para llegar a una conclusión acertada.

Las leyes ecuatorianas tienen un rol muy importante dentro de la gestión de los residuos de las concesiones mineras en todo régimen. La ley minera ecuatoriana establece todas las métricas que deben adoptar las concesiones, desde el momento en que se forman, hasta el cierre final de la actividad de explotación.

La gestión de los residuos no está exenta dentro de esta ley, deben cumplir con un riguroso cuidado del ambiente desde la generación hasta su disposición final, por ello las concesiones tienen un compromiso con lo que generan, y es así que la ley incorpora en sus directrices, lo que se conoce como responsabilidad empresarial, que en materia de la minería es hacerse cargo de sus residuos en todas las etapas, aun cuando dejen las instalaciones de la empresa.

El Acuerdo Ministerial 061 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841, son las normas que detallan todo lo referente a la gestión de los diferentes residuos que se generan en esta actividad.

CAPITULO III

3. Marco Referencial

3.1. Reseña histórica

La concesionaria minera “Victoria” se encuentra ubicada en el cantón de Esmeraldas, parroquia de San Mateo, posee un área total de 86 hectáreas, aprovechando las terrazas aluviales que se producen en la época de verano, por el acarreo de materiales de invierno, la concesionaria obtiene arena, ripio y piedra bola.

Por medio de la Dirección Regional de Minería de Pichincha, el Estado Ecuatoriano, otorgó a Nancy Victoria Concha, el 24 octubre del 2001, la titularidad de concesión para la explotación de materiales pétreos construcción del área señalada anteriormente, 2 años más adelante se aprueba el estudio de evaluación de impacto ambiental por el Ministerio de Energía y Minas del Ecuador, antes de realizar cualquier actividad que inicie con la explotación minera.

Más adelante en el año 2010, la concesionaria obtiene el título de “Concesión para materiales de construcción, siendo el título que posee hasta la fecha, siendo el mismo renovado para el 2016.

3.2. Filosofía Organizacional

La concesionaria minera “Victoria” pretende prestar sus servicios y productos para la producción de material pétreo, alineando sus objetivos ambientales y económicos con los establecidos por la ley. Ser una organización que cumpla con los estándares de calidad apropiados que satisfagan la necesidad de sus clientes.

Esta concesionaria es caracterizada por ser seria, puntual y responsable con todos los actores implicados en el proyecto, el fin es poder crecer y mejorar la economía del sector (Victoria,2014).

3.2.1. Misión

Ser una organización que busque la rentabilidad de los materiales pétreos sin dejar de lado los conflictos que haya en el entorno y las personas, buscando un equilibrio entre la explotación que se nos fue concedida por el gobierno, y los recursos naturales que nos brinda el medio ambiente. Buscamos cumplir con las expectativas de nuestros clientes y de nuestros fiscalizadores (Victoria,2014).

3.2.2. Visión

Crecer con nuestros trabajadores, contando con personal altamente capacitado para las operaciones que se realicen, y así mismo incitar a que sigan mejorando como profesionales, a través de cursos y capacitaciones que se brinden en la concesionaria, queremos incluir una política ambiental con más principios ambientales que disminuyan los impactos que se generan a causa de la actividad, y con esto ser más solidarios con el medio que nos provee y hace factible nuestro proyecto (Victoria, 2014).

3.3. Diseño Organizacional

3.3.1. Descripción del proyecto y puestos de trabajo

La concesión minera “Victoria” trabaja a cielo abierto, y la explotación la realiza a 10 metros paralelamente al borde del río Esmeraldas, la extracción del material se obtiene de donde se observan formaciones de depósitos de material pétreo, generalmente son bancos aluviales con un metro de altura.

Para obtener el material pétreo se aplican las siguientes fases:

Fase 1. Destape: Una vez que termina la época de invierno, existen depósitos aluviales en donde crece una especie de maleza, esta es retirada y se la deposita al margen del río, en un talud superior.

Fase 2. Arranque: Esta fase se efectúa en el lecho del río, la excavadora empleada, extrae el material del lecho para ser depositado directamente sobre las volquetas o en las terrazas aluviales y posteriormente cargarlas.

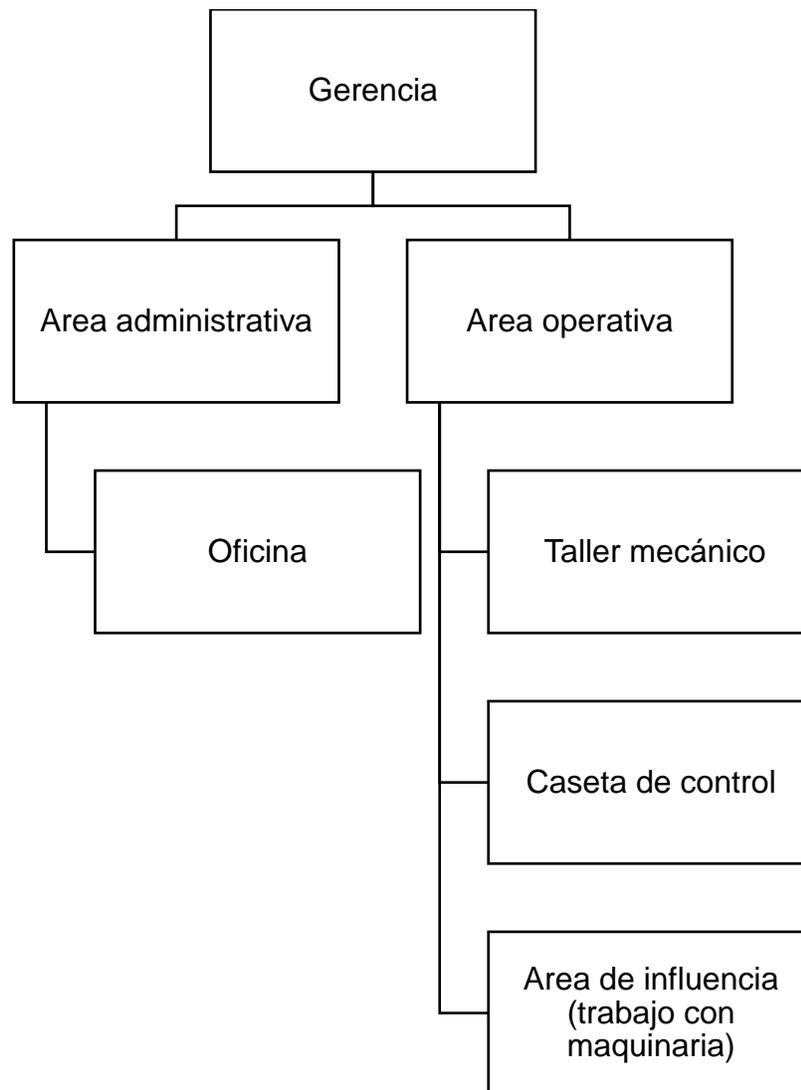
Fase 3. Cargado: Es la fase donde se cargan las volquetas para ser transportados hasta los patios de stock, una vez allá da pie para la fase final de trituración y comercialización del producto.

Fase 4. Trituración: Es el proceso en el cual se obtienen, ripio, chispa y polvo de piedra, productos que se comercializan en empresas constructoras de la ciudad (Victoria,2014).

La concesionaria minera "Victoria", opera bajo una infraestructura simple, con un taller de soldaduras, vestidores, una oficina, y una caseta de control, los roles y responsabilidades estarán detallados en la siguiente figura.

Figura 2

Organigrama de puestos de trabajo en la concesionaria



Fuente: Auditoria ambiental de la concesionaria "Victoria", 2014

3.3.2. Infraestructura y personal

Es importante mencionar que existen 8 personas laborando en el proyecto, a continuación, se detalla una tabla con los cargos:

Tabla 2

Personal de trabajo

N° de personas	Cargos
4	Operador
2	Chofer
1	Mecánico
1	Despachador

Fuente: Auditoria ambiental de la concesionaria "Victoria", 2014

El área administrativa cuenta con una oficina, es donde se tratan temas de financiamiento.

El área operativa cuenta con la siguiente división:

Un taller conformado por zonas para realizar trabajos de soldadura, arreglo y mantenimiento de maquinaria. Además, cuenta con un piso impermeable y trampa de grasas para prevenir desastres a causa de derrames no deseados. El área total del taller es de 367 m².

El área de vestidores cuenta con baños que descargan sus aguas servidas a través de un pozo séptico, posee un área total de 6 m².

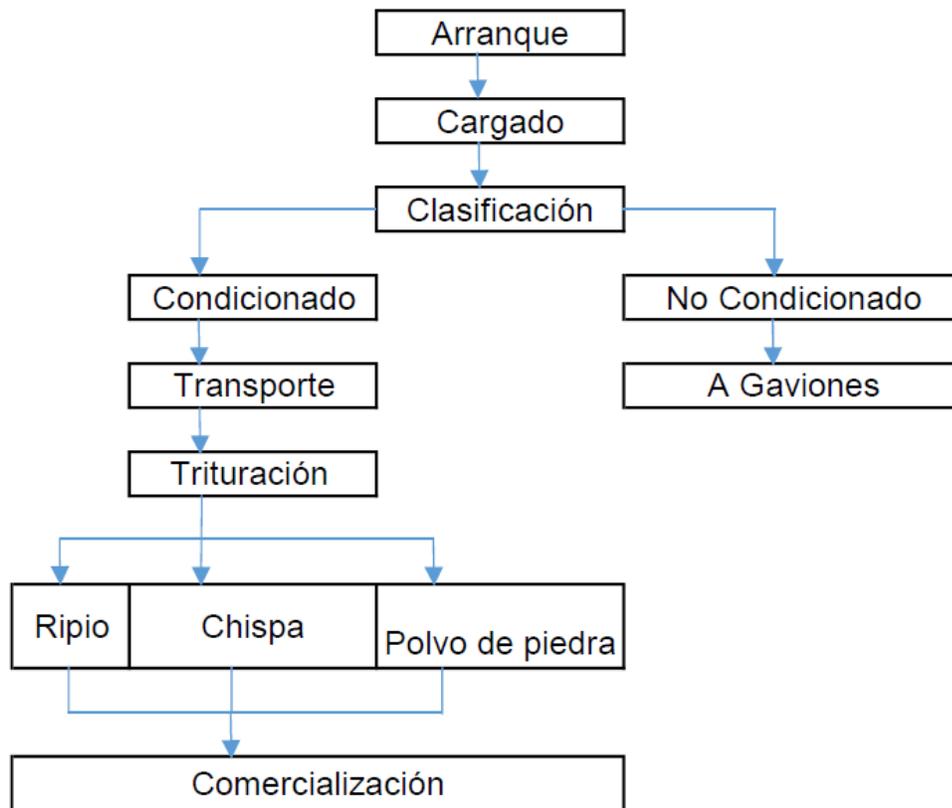
Finalmente, posee una caseta de control, en donde opera un despachador, la caseta de control tiene la función de reportar cualquier anomalía o urgencia lo más pronto posible, en que caso de haberla.

3.3.3. Productos

Los productos que ofrece la concesionaria minera “Victoria” son ripio, chispa y polvo de piedra, que son materiales empleados en construcciones, por lo que la comercialización va orientada a la industria de la construcción.

Figura 3

Diagrama de flujo de las actividades en la concesión minera “Victoria”



Fuente: Auditoría ambiental de la concesionaria “Victoria” ,2014

3.3.4. Maquinaria empleada

Para excavar el material pétreo se utiliza una excavadora CAT 320-V, estas llevan el material hasta las volquetas y las mismas trasladan el material a los patios de stock.

Una vez que están los patios de stock, se utiliza una cargadora 938 G, para disponer el material a procesar en el complejo de trituración.

Tabla 3

Detalle de la maquinaria

Maquinaria	Cantidad
Excavadora CAT 320-V	1
Cargadora 938 G, 966 F	2
Trituradora	1
Volquetas Mack	2
Generador de energía	1

Fuente: Auditoría ambiental de la concesionaria “Victoria”, 2014

3.3.5. Mantenimiento e insumos

La maquinaria deberá mantenerse de acuerdo a las necesidades de cada una, para ello es necesario contar con grasas densas para rodaduras, aceites para motor, aceites hidráulicos, filtros de aceites y combustible. Estos insumos serán importantes para el rendimiento óptimo de la maquinaria y se cuenta con un mínimo stock de cada uno.

El combustible, ciertamente es el insumo que más se emplee, se calcula que se manipula un aproximado de 1000 galones de diésel semanalmente, esto abastece las operaciones y actividades que se realizan en la mina de acuerdo a las peticiones del administrador (Victoria, 2014).

3.3.6. Diagnóstico organizacional

Para desarrollar un correcto diagnóstico organizacional, se analizó la funcionalidad de la empresa, a nivel de procesos y operaciones, también la cultura y gobernabilidad de la concesionaria minera “Victoria”.

- ✓ La cultura organizacional de la empresa es adecuada para la mina, su misión, visión y políticas filosóficas en general, están orientadas a trabajar para obtener la máxima rentabilidad posible sin dejar de lado el medio ambiente y los conflictos sociales que pudieron tener.

- ✓ La gobernabilidad en la concesión minera, tiene un trato equitativo con su personal de trabajo, en todo caso es importante destacar que se deben tomar decisiones con responsabilidad, ya que de esto depende el futuro del proyecto, todo trabajo sin un buen liderazgo es susceptible a fracasar.

- ✓ La gestión de los servicios que ofrece la empresa está detallada, desde cómo actúan en el medio natural, hasta como producen el material a comercializar. En este apartado es importante enfatizar que los insumos y recursos que emplean para llevar a cabo sus operaciones, deben ser coordinados y motivadores, con el fin de dirigir y disponer de forma eficaz y eficiente todos los recursos de la concesionaria minera.

- ✓ El clima laboral es también un tema muy importante a evaluar, en este sentido los empleados y empleadores tienen su propia perspectiva sobre las operaciones que realizan y como es su ambiente de trabajo. Se recomienda trabajar en la motivación de las personas y en sus relaciones en general, para que el ambiente laboral sea mucho más ameno.

CAPITULO IV

4. Resultados

4.1. Marco metodológico

La propuesta de mejora del plan de residuos para la concesión minera “Victoria”, analizará el plan de manejo ambiental vigente, específicamente su plan para la gestión de residuos que genera su actividad, de esta forma se podrán contemplar mejoras en los diferentes aspectos del programa.

Además, se utilizaron métodos de observación dentro de la concesión para determinar qué aspectos de su programa aplican y cuáles no, además para entender qué tipo de desechos produce la concesión y poder detallarlos.

4.1.1. Herramientas utilizadas

Para la presente investigación se utilizó el Acuerdo Ministerial 061 específicamente el capítulo VI sobre la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales, la cual explica detalladamente todos los procesos a seguir para una correcta gestión de los residuos sólidos,

iniciando desde la generación, la separación en la fuente, su almacenamiento, recolección y transporte, si es posible, tratamientos y recuperación y finalmente su disposición final; Además se utilizó el instrumento de una encuesta dirigida a los trabajadores para saber el conocimiento en cuanto a la gestión de residuos en la concesión minera.

También se utilizó la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841, esta norma corresponde a la estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de los residuos sólidos, para la posterior clasificación de los residuos según sus características y propiedades. La norma establece un sistema de códigos y rotulados para cada tipo de desechos, de este modo se quiere mejorar la forma de almacenar los desechos generados.

Finalmente se utilizaron técnicas de observación en la generación de residuos y como la concesión gestiona sus residuos, con el propósito de aportar con recomendaciones y medidas correctivas en el caso de que amerite.

4.1.2. Área y población

La concesión minera “Victoria” trabaja en la provincia de Esmeraldas, en el cantón Esmeraldas de la parroquia rural San Mateo, el área total de la concesión abarca 86 hectáreas mineras, su licencia ambiental para la explotación del material pétreo la renovaron en el año 2016.

El sistema de explotación que ha utilizado la concesión a lo largo de sus años es a cielo abierto, sus actividades como tal se realizan en franjas paralelas a 10 metros del río Esmeraldas, en su margen izquierdo. La extracción del material utilizado se logra gracias a un fenómeno natural del río, dado que en la época de invierno se producen inundaciones y crecidas del río, se forman depósitos de bancos aluviales, de los cuales se realiza la extracción del material.

El área de influencia de la concesión se determinó en base a la caracterización del ambiente y el aspecto social, con relación a las operaciones extractivista de la empresa, los siguientes aspectos fueron los criterios que determinaron el área de influencia:

- ✓ El daño que la terraza aluvial y el lecho del río podrían sufrir por la explotación de gravas.

- ✓ El polvo que se produce por las operaciones de carga, transporte y clasificación que afecta al personal de trabajo y la flora y fauna del lugar.

- ✓ El ruido generado por los procesos de trituración y funcionamiento de la maquinaria pesada.

La concesión “Victoria” cuenta con un personal total de 8 personas entre los diferentes cargos de operador, chofer, mecánico y despachador. Las obras de infraestructura se encuentran divididas de la siguiente manera:

- ✓ Área de taller
- ✓ Vestidores
- ✓ Caseta
- ✓ Caseta de control

Dentro del área de taller se encuentra una zona de soldadura, de mantenimiento y de arreglo de la maquinaria, además está formada también por canales perimetrales y trampa de grasas para algún derrame.

El área de vestidores cuenta con baños que descargan sus aguas servidas a un pozo séptico.

La caseta de control posee un escritorio para tramitar los despachos del material, además cuenta con un botiquín de primeros auxilios y un extintor de agua.

4.2. Diagnóstico actual y problemática.

Para el diagnóstico actual del manejo de desechos sólidos de la concesión minera "Victoria" es necesario comprobar las condiciones en las cuales opera su sistema de manejo de residuos en cuanto a la normativa vigente para la gestión de residuos o desechos, esto permitirá realizar un diseño de gestión de residuos

más acertado de acuerdo a cada una de las etapas de la generación de residuos.

El diagnóstico fue realizado mediante la observación y encuesta de las prácticas ambientales realizadas en cada área de trabajo de la concesión, para ello se describieron los siguientes aspectos para el desarrollo del mismo.

- ✓ Determinación de la fuente de generación de residuos
- ✓ Clasificación de los residuos
- ✓ Reciclaje de residuos
- ✓ Transferencia y transportes de los residuos
- ✓ Disposición final de los residuos

Además, se analizó su programa de mitigación de acuerdo a su plan de manejo ambiental, que es donde se encuentran las medidas que tomó la concesión minera para la gestión de los residuos sólidos.

Actualmente la concesión minera "Victoria" presenta deficiencias en su manejo de desechos, carece de un adecuado manejo de la legislación actual del Ecuador, en cuanto a los desechos se refiere. Además, los residuos no cuentan con un punto de acopio general para todos los desechos, y aunque los desechos peligrosos y especiales son confinados, no están en un ambiente adecuado para estos.

El problema actual de concesión minera, es que la gestión de residuos ha sido subestimada, no se le ha prestado la atención adecuada, y la generación de residuos está empezando a afectar el entorno; es decir el río cercano, el suelo e incluso el aire están siendo contaminados gradualmente.

Los lixiviados empiezan a llegar por escorrentía al agua, esta empieza a deteriorar sus características físico-químicas y las especies que habitan empiezan a ser afectadas. Algunos desechos sólidos empiezan a almacenar vectores como mosquitos y roedores, los mismos que son potencialmente peligrosos para las personas que trabajan en el área de influencia.

4.2.1. Determinación de la fuente de generación de residuos

Con el propósito de identificar fuentes puntuales de generación de residuos la concesión minera “Victoria” elaboró un análisis de todos los residuos generados en cada área de trabajo

Tabla 4.

Desechos generados en cada área de trabajo

Área de trabajo	Desechos
Taller	Residuos inflamables, como pilas,

	baterías, aceites usadas, chatarras
Vestidores	Residuos sanitarios, papel higiénico, y residuos de embalajes de jabón.
Caseta de control	Material inorgánico, papel, botellas plásticas, botellas de vidrio, restos metálicos, pinturas entre otros
Área de influencia	Material orgánico producto de la remoción de material en el lecho del río, residuos de tipo domestico encontrados en el lecho del río

La concesión minera Victoria recolecta sus diferentes residuos para su transporte.

4.2.2. Clasificación de los residuos

La concesión minera ha establecido los siguientes parámetros para la clasificación de los residuos sólidos que se generan en cada uno de los procesos y operaciones de la actividad

Tabla 5

Clasificación de los desechos según la concesión minera "Victoria"

Color	Características
Verde	Residuos orgánicos, cartones papeles, restos de comida

Amarillo	Guantes embebidos en grasas – combustible, filtros de aceites, trapos y estropas
Azul	Pinturas, grasas, latas sin restos de aceite, cables eléctricos, chatarras, restos metálicos
Rojo	Material para la contención de aceites o combustibles
Anaranjado	Residuos plásticos y vidrio

Fuente: Auditoría ambiental de la concesión minera “Victoria”, 2014.

4.2.3. Reciclaje de residuos

Dentro de la instalación poco son los materiales que se pueden reciclar; el papel para escribir es uno de ellos, así como las botellas de vidrio y botellas plásticas.

La concesión minera posee contenedores para dividir estos materiales de otros que no tienen características para ser reciclados o reutilizados, y estos son transportados por vehículos de la municipalidad de la ciudad de Esmeraldas.

4.2.4. Transferencia y transporte de los residuos

Los residuos sólidos transportados llegan hasta una estación de transferencias, ubicada dentro del área total de la concesión minera, y finalmente se transportan

hasta su disposición final, que en este caso es el botadero Municipal de la ciudad de Esmeraldas.

La concesión minera no presenta un punto de acopio, los cuales deberían estar ubicados en contenedores para los diferentes tipos de residuos que se generan.

4.2.5. Disposición final de los residuos

Siendo la etapa final en la cadena de la generación de un residuo, la concesión minera presta mayor interés a los residuos que no pueden reciclarse o reutilizarse debido a las características físicas y químicas de los residuos sólidos, por lo que la concesión confina de forma segura para evitar una contaminación ambiental importante en la zona de trabajo.

4.2.6. Diagnostico actual de su plan de manejo ambiental – programa de mitigación

El plan de manejo ambiental de la concesión minera “Victoria” se encuentra formado por varios programas, los cuales son:

- ✓ Programa de mitigación
- ✓ Programa de recuperación
- ✓ Programa de contingencias
- ✓ Programa de salud y seguridad ocupacional

- ✓ Programa de señalización
- ✓ Programa de educación ambiental y difusión
- ✓ Programa de relaciones comunitarias
- ✓ Programa de cierre y abandono
- ✓ Programa de monitoreo y seguimiento ambiental

Actualmente la gestión de desechos se encuentra específicamente en el programa de mitigación, por lo que el diagnóstico de la presente investigación se centrará únicamente en las actividades propuestas en este programa.

El programa de mitigación propone acciones dirigidas a evitar y disminuir impactos ambientales producto de las actividades que se realizan en el área minera, cuenta con actividades para manejar los desechos sólidos y líquidos que se producen por las actividades mineras, sin embargo no se cumplen en su totalidad.

Manejo de residuos

La concesión minera establece que, para la eliminación de los desechos sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos, se utilizan reservorios y recipientes que de acuerdo a la visita se encuentran en mal estado, estos fueron ubicados en sitios puntuales de cada área de trabajo, en su momento, sin embargo a la fecha no se encuentran en el sitio.

Se rigieron por el art. 4.2.18. del libro VI anexo 6, del ese entonces TULAS (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente) hoy en día de acuerdo a las reforma Acuerdo Ministerial 061, que explica la prohibición de la mezcla de desechos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos, por lo que se implantó la clasificación de los desechos en la fuente de generación, según lo establecido en el Plan de manejo, sin embargo no existe acción de la misma.

Para evitar la generación de lixiviados y vectores cada bote de basura cuenta con una cubierta, de esta forma se evita la filtración de agua.

Manejo de desechos sólidos en obras e instalaciones temporales.

Las actividades que se realizan en este plan son de recolección, reutilización, aislamiento y confinamiento.

Recolección

Para evitar la proliferación de insectos y roedores se realiza la recolección de los recipientes de basura dentro de área de actividades y operaciones así también como en las instalaciones administrativas que corresponde a la caseta y la caseta de control.

Los tachos que utilizan fueron extraídos de los tachos metálicos de los combustibles vaciados, estos fueron acondicionados para ser usados como recipientes, se rotularon y pintaron adecuadamente, además los tachos fueron fijados mediante pernos en la superficie del terreno, con tubos metálicos galvanizados.

Se plantearon 4 tachos que serían ubicados uno por cada sitio, a continuación, se expresa una tabla de los tachos por sitio de trabajo.

Tabla 6

Disposición de los recipientes de residuos sólidos

Sitio	Recipientes
Oficina	1
Taller	1
Patio de materiales	1
Patio de maquinaria	1

Fuente: Auditoria ambiental de la concesión minera “Victoria”, 2014.

Sin embargo, los contenedores en la actualidad no se encuentran en los cuatro (4) sitios propuestos a establecer en la concesión.

Reutilización o reciclaje

La concesión minera realizó una selección del material útil que puede ser reutilizado o reciclado, como por ejemplo papel, envases de plástico y de vidrio.

Se formó un sitio de almacenamiento temporal de desechos reciclables, con piso impermeabilizado para materiales tales como varillas de hierro, cauchos, metales y maderas, en los cuales se encontraron los desechos mezclados con desechos no reciclables.

Confinamiento

Todos los desechos de basura que se generan en los diferentes puestos de trabajo y operaciones, respecto a la extracción del material pétreo que no sean capaces de ser reutilizables o reciclados serán confinados.

Para el confinamiento de los residuos sólidos generados se adecuará una fosa de desechos sólidos, la cual está alejada de los sitios por donde circula el personal de trabajo y la población aledaña, esta fosa se acondicionó de forma que no genere un brote de vectores y problemas de contaminación ambiental.

La concesión señala que en lo posible rehúsan y reciclan la mayor parte de los desechos que cumplen con las características para su reutilización y reciclaje y así contribuir ecológicamente con una mejor gestión ambiental.

Fosa de desechos sólidos

La fosa de desechos construida está cubierta de losa de concreto prefabricado con una tapa móvil en su parte central, el volumen total es de 4,5 m³. La basura generada se deposita diariamente en la fosa, máximo se permite que la basura llene una altura de 1,7 m, y normalmente permanece tapada para evitar el brote de vectores o insectos transmisores de enfermedades.

De acuerdo a la observación realizada es pertinente que se transfiera y se realice la disposición final en Botadero municipal.

Residuos inorgánicos

Los desechos que se generan a partir de la maquinaria pesada como filtros de aceites o materiales embebidos en grasa, se acumulan temporalmente en recipientes metálicos.

La disposición final de estos desechos normalmente se escurre y enfundan antes de ser entregados al vehículo que los transporta hasta su disposición final. El mantenimiento realizado a la maquinaria genera desechos como lubricantes usados y saturados, aceites y grasas, se almacenan en recipientes que posteriormente se entregan en casas donde se realizan cambios de aceites. Sin embargo, el área donde se realiza el mantenimiento y estacionamiento de los

mismos, se evidenció el suelo contaminado de aceite de motor, grasas, además de restos como trapos, botellas plásticas contaminadas.

La chatarra y baterías se almacenan temporalmente en una fosa de desechos inorgánicos. Cabe mencionar que todos los residuos inorgánicos generados se almacenan temporalmente en una fosa inorgánica que establecieron contar con un techo y un piso impermeable para evitar filtraciones, sin embargo no se observó.

El taller de mantenimiento de la maquinaria posee una cubierta para trampas de grasas y aceites, en caso de que haya un derrame de cualquier grasa o aceite, se actúa de manera rápida para encapsular el desecho originado, mismas que no son utilizadas de manera adecuada debido a la contaminación existente en el suelo.

4.3. Propuesta de mejora para el plan de gestión de residuos de la concesión minera “Victoria”.

La propuesta de mejora está enfocada en sumar y modificar algunas de las medidas que la concesión aplica para su gestión de residuos, es importante recalcar que se quiere mejorar las condiciones ambientales en las que labora la concesión, y de esa forma incluso mejorar las condiciones de trabajo que

favorecerán a sus empleados, así como también la perspectiva que tiene su ente regulador frente a sus actividades de explotación.

Tabla 7

Resumen de los procesos adicionados y mejorados en la concesión minera "Victoria"

Plan de mejora para la gestión de residuos	Actividades de mejora	Responsables	Presupuesto	Tiempo estimado	Indicadores	Medios de verificación
Identificación de los residuos	-Identificar cada área de trabajo y los residuos que se generan en cada uno -Elaborar una matriz de residuos para su posterior clasificación y evaluación	Ing. Ambiental	\$200	1 Mes	Número de residuos generados en la concesión	Registro y documentación de la matriz de residuos
Clasificación de los residuos	-Clasificar los residuos de acuerdo a sus características y tipos.	Operadores	\$100	Mensual	Tipos de residuos generados en la concesión	Fotografías de los residuos. Bitácora de los tipos de

							residuos.
Minimización de residuos	-Reciclar materiales en la etapa de generación -Reutilizar residuos que aún no haya culminado con su vida útil	Ing. Ambiental	\$200	Trimestral	Kilogramos de residuos reciclados y reutilizados	de	Registros de los pesos del material reciclado.
Recolección	-Recolectar los residuos generados en cada área de trabajo para su posterior traslado a un punto de acopio dentro de las instalaciones de la concesión.	Operador	\$200	Semanal	Áreas despejadas y sin residuos		Registro de los residuos recolectados
Segregación	-Ubicar contenedores con sus respectivos colores según la normativa ambiental.	Ing. Ambiental	\$500	1 Mes	Kilogramos de los residuos generados por el puesto de trabajo	de	Factura de compra de los contenedores

-Acondicionar correctamente las áreas en donde se dispongan los residuos (mejorar la ventilación, mejorar las condiciones del suelo en donde se coloquen los contenedores)

Almacenamiento de residuos no peligrosos y peligrosos.	<p>-Cada contenedor deberá estar correctamente rotulado y deberán ser de un material resistente y anti-corrosivo.</p> <p>-Aplicar la normativa vigente del Ecuador, para el almacenamiento de residuos AM061-INEN 22-66</p>	Operador	\$800	3 Meses	Superficies correctamente acondicionadas	Fotografías de los contenedores rotulados y de las áreas donde se ubiquen.
---	---	----------	-------	---------	--	--

Tratamientos	<p>-Disponer los residuos sólidos no peligrosos en Botadero Municipal.</p> <p>-Disponer de Kit anti-derrame para desechos peligrosos.</p> <p>-Disponer los residuos peligrosos a un gestor ambiental calificado por la Autoridad ambiental.</p>	Ing. Ambiental	\$1200	Trimestral	Kilogramos/toneladas de los residuos llevados a tratamiento	<p>-Registro de los residuos a tratar.</p> <p>-Manifiestos, Actas de entrega.</p>
Transporte y transferencia	<p>-Entrega de desechos peligrosos al gestor encargado de recolección.</p>	Ing. Ambiental	\$300	Mensualmente	Kilogramos de los residuos peligrosos transportados	Guía de remisión, de transporte de desechos

						peligrosos.
						Pago, uso
						Botadero
						Municipal y
						acta de
						entrega.
	-Desechos peligrosos dispuestos en Botadero Municipal.	no en				
Disposición			Ing.	\$400	Mensualment	Kilogramos/tonel
final			Ambiental		e	adas de residuos
	-Desechos peligrosos con disposición final por empresa gestora.	con final				que van a su
						etapa final
						-Manifiesto
						Único
						Ambiental(do
						cumento que
						verifica el
						tratamiento y
						disposición
						final

realizado)

Capacitaciones	-Charlas a los trabajadores sobre el plan de manejo ambiental					
	-Capacitación sobre el correcto uso de equipos de protección. Técnico en seguridad y ambiente	\$300	Trimestrales	Test sobre el plan de manejo ambiental, específicamente sobre la gestión de residuos	Hojas de asistencia de los trabajadores.	Fotografías
	-Charlas de BPA y manejo de desechos sólidos no peligrosos. (aceite de motor, waipes) por empresa Gestora.					
	-Capacitación de manejo de desechos peligrosos					

Fuente: Elaboración del autor.

4.3.1. Objetivos y alcance del plan

Objetivo general

Implementar medidas correctivas para mejorar las condiciones ambientales en la que labora la concesión minera “Victoria” mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales, respecto al manejo de desechos peligrosos y no peligrosos y con ello mejorar su gestión de residuos dentro del área de la concesión minera.

Objetivos específicos

- ✓ Aplicar y cumplir con la normativa ambiental vigente para el manejo de desechos.

- ✓ Reducir la generación de desechos a través de charlas o capacitaciones a los empleados.

- ✓ Establecer actividades adecuadas para el manejo de los desechos generados.

4.3.2. Alcance

El alcance del plan de gestión de residuos pretende abarcar todas las áreas y actividades operacionales que se realicen dentro de la concesión, de esa forma habrá una gestión de residuos mucho más integral.

4.3.3. Glosario de términos

- ✓ *Almacenamiento:* La acción de retener los residuos o desechos en un envase acondicionado específicamente para la captación de estos materiales.

- ✓ *Botadero de basura:* Es un sitio o vertedero, que no posee un adecuado manejo y organización de la basura, exponiendo la salud de las personas y perjudicando el medio ambiente, son lugares recurrentes en la formación lixiviados

- ✓ *Desechos sólidos:* Es la agrupación de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico, producto de actividades antropogénicas, que al no tener utilidad ni uso se convierten en indeseables y perjudiciales para la naturaleza.

- ✓ *Estación de transferencia:* Son lugares donde se depositan temporalmente los desechos, normalmente durante menos de un día, para posteriormente ser transportados a su disposición final.

- ✓ *Contenedor:* Almacenan residuos, estos pueden ser removibles o fijos, diseñados de diferentes materiales, ya sea de metal o de plástico.

- ✓ *Colector:* Persona a cargo de la recolección de los desechos generados.

- ✓ *Gestión de desechos sólidos:* Son el conjunto de actividades administrativas que corresponden a la planificación, aplicación, diseño, métricas de evaluación, planes y programas dedicados al manejo apropiado de los residuos sólidos.

- ✓ *Gestión integral:* Abarca todos los procesos y operaciones que buscan disminuir los desechos que se producen desde la generación hasta la disposición final del residuo

- ✓ *Generador:* Es cualquier persona natural o jurídica, que mediante una actividad forme desechos, si la persona es desconocida o ausente, será responsable la que actualmente tenga en posesión los desechos.

- ✓ *Lixiviado*: Es un percolado o líquido filtrado por la basura amontonada, susceptible de filtrarse en el suelo y llegar a capas freáticas por escorrentía del mismo.

- ✓ *Manejo*: El almacenamiento, recolección, transportación y transferencia, segregación, tratamientos y disposición final de los residuos.

- ✓ *Manejo ambiental de los desechos peligrosos*: Actividades enfocadas en disminuir los efectos nocivos a los que los desechos peligrosos puedan provocar en el medio ambiente y la salud de las personas, garantizando la seguridad de estos.

- ✓ *Mitigación*: Son medidas utilizadas para disminuir o reducir los desechos generados, pueden ser estrategias, técnicas o métodos encaminados en la mejora de la gestión de residuos.

- ✓ *Reaprovechar*: Son técnicas que permiten volver a utilizar materiales o sustancias que han terminado siendo desechados.

- ✓ *Reciclaje*: Cualquier actividad que de paso a reaprovechar un material que ha sido desechado, mediante procesos de transformación que sean capaces de permitir a volver a utilizar dicho desecho para el mismo uso o para otro distinto.

- ✓ *Recuperación*: Cualquier actividad que permita reaprovechar partes de una sustancia o material que ha sido desechado.

- ✓ *Residuos sólidos*: Cualquier sustancia que ha dejado de tener valor y ha sido generado por una actividad humana.

- ✓ *Residuos líquidos*: Son residuos en estado líquido, provenientes de las actividades de la organización o empresa que labora.

- ✓ *Residuos peligrosos*: Son residuos que cuentan con características especiales que ponen en peligro el medio ambiente y la salud de las personas que operan con ellos, pueden ser inflamables, tóxicos, y biológicamente infecciosos.

- ✓ *Residuos no peligrosos*: Tratar con estos residuos no supone un riesgo ambiental, ni un riesgo frente a las personas.

- ✓ *Residuos de aparatos eléctricos*: Son residuos provenientes de equipos electrónicos, se generan siempre que sean consumibles, periféricos, componentes y subcomponentes degradados por el uso.

- ✓ *Registro de residuos entregados:* Es un documento administrativo que tiene por objeto llevar un control de los residuos generados en la organización.

- ✓ *Operador:* Persona a cargo del manejo de los residuos generados por la organización.

- ✓ *Segregación:* Proceso de separación de los desechos, de acuerdo al tipo y características de los mismos.

- ✓ *Tratamiento:* Proceso mediante el cual se modifica física y químicamente un material desechado o residuo, con el objetivo de disminuir su potencial para causar daños en el medio ambiente.

4.3.4. Responsabilidades y liderazgo

Presidente o representante de la concesión minera

- ✓ Distribuir los recursos necesarios para poder llevar a cabo el plan de manejo de residuos sólidos en la concesión.

- ✓ Aprobar el plan para la gestión de residuos

Técnico en seguridad y salud del trabajo y medio ambiente.

- ✓ Hacer cumplir con las medidas implantadas en el plan.
- ✓ Ejecutar el plan de gestión de residuos en la concesión.
- ✓ Realizar controles y evaluaciones del plan ejecutado.
- ✓ Darle seguimiento a cada una de las actividades para que se lleven de forma adecuada y segura
- ✓ Implementar medidas de mejora en donde sea posible

Operadores y administrativos

- ✓ Reducir la generación de los desechos en la medida de lo que sea posible y de acuerdo a las actividades de cada uno.
- ✓ Seguir adecuadamente el plan y sus normas de seguridad.
- ✓ Reportar cualquier eventualidad que sea relevante para el plan de la gestión de residuos, ya sean impactos ambientales o condiciones que lo ameriten.

- ✓ Contribuir con sugerencias para la mejora continua.
- ✓ Cumplir con el plan de gestión de residuos.

4.3.5. Programa de gestión de residuos

Al no contar con un apartado específico para la gestión de residuos dentro de la concesión minera “Victoria”, se crea un nuevo programa actualizando el plan de manejo ambiental. El presente programa presentará las actividades que la concesión minera puede tomar en cuenta para mejorar su actual gestión. Se añadirán actividades adicionales o complementarias en cuanto a las medidas propuestas por la concesión, desde la generación del residuo hasta su disposición final.

Identificación de los residuos

Es necesario elaborar una matriz de los desechos o residuos que se generan y evaluar su potencialidad que poseen para poner en peligro el medio ambiente y la salud de las personas.

Una vez que se establezca que tipo de residuos se generan en cada puesto de trabajo, será más factible adecuar las dimensiones y cantidades de tachos que pueden ir ubicados en cada área.

Además, será más fácil el poder clasificarlos de acuerdo a sus características entre los que son peligrosos y no peligrosos, así mismo como las posibles técnicas de reaprovechamiento que se pueden aplicar en aquellos que cumplan con las características para dicho proceso.

Matriz de desechos peligrosos y no peligrosos y otros residuos

Los desechos peligrosos son aquellos que presentan características problemáticas para el medio ambiente y la salud de las personas, pueden ser corrosivos, biológicamente infecciosos o nocivos, inflamables, radioactivos, explosivos y tóxicos. Es necesario enfatizar, que cualquier producto químico o envase que no sea identificado deberá ser tratado como un desecho peligroso.

Los desechos no peligrosos, en cuanto a este tipo de desechos no representan una amenaza a la salud de las personas ni perjudican de manera química la composición del suelo o la naturaleza en general.

Existen residuos especiales que por la cantidad en la que se generan, ameritan otro tipo de almacenamiento, como es el caso de la chatarra o escombros

Los residuos que cumplan con las características idóneas para volver a reaprovecharse podrán ser utilizados para ser reciclados, de esto modo contribuiríamos a la reducción de residuos generados

Los residuos orgánicos también requieren de otro tipo de almacenamiento, e incluso pueden servir para compostaje.

Tabla 8

Residuos peligrosos y no peligrosos encontrados en la concesión y otros residuos

Residuos	Características	Tipo de residuo
Aceites usados	Triglicéridos altamente inflamables, con capacidad de filtrarse en el suelo y afectarlo	Peligrosos
Baterías	Material altamente perjudicial para el medio ambiente	corrosivo, Peligrosos
Cables	Conductores altamente inflamables	eléctricos Peligrosos
Pinturas	Material nocivo y tóxico	Peligrosos
Latas	Biológicamente infeccioso, formación de vectores	No peligroso, reciclable
Chatarras	Material inflamable	Especiales, reciclable
Guantes embebidos en grasas	Material inflamable	Peligrosos
Papeles	Material que puede ser	Reciclables

	reciclado	
Botellas plásticas y de vidrio	Material que puede ser reciclado, sin efectos nocivos	Reciclables
Sedimentos del río	Material obtenido al momento de excavar en el lecho del río	No peligrosos
Tapos	Material que puede ser reutilizado	No peligrosos
Madera	Material que se obtiene excavando en el lecho del río	Orgánicos
Restos de comida	Residuo que puede generar roedores y otras alimañas	Orgánicos

Minimización de residuos

Una forma eficaz de reducir considerablemente los residuos que se generan en la etapa de “generación” es aplicando técnicas y principios de los siguientes apartados.

- ✓ **Reciclaje:** La concesión minera aplica los principios del reciclaje, que busca reaprovechar los materiales que han sido utilizados y desechados a través de la transformación de estos materiales.

- ✓ **Reutilización:** Este principio busca utilizar los materiales que ya han sido usados y que aún pueden cumplir con sus funciones.

- ✓ **Reducir:** En este principio se busca utilizar en lo posible, solo lo necesario, es decir generar menos desechos buscando prácticas ambientales correctas.

Recolección

Es necesario especificar la frecuencia y los equipos de trabajo que se utilizarán para la recolección, dentro de este proceso el operador o el encargado de realizar la recolección deberá trasladar los desechos generados en cada área de trabajo hasta los puntos de acopio para la transferencia o disposición final de los desechos.

Segregación

La segregación es importante implementarla por cada área de trabajo, es un proceso en el cual se clasifican los residuos de acuerdo a sus características físicas, sus contenedores y rotulados siguen un protocolo de acuerdo al Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2841 del año 2014. Esto facilitará la

clasificación de los residuos para su posterior reciclaje o la siguiente etapa del plan.

Tabla 9

Colores de acuerdo a las normas INEN 2841 y la clasificación de residuos

Residuo	Color
Reciclables	Azul
No peligrosos	Negro
Orgánicos	Verde
Peligrosos	Rojo
Especiales	Anaranjado

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2014

Almacenamiento de los residuos

Es una etapa en la que los residuos se mantienen en el área de la concesión, de manera temporal para su próximo transporte y transferencia.

- ✓ Las áreas en las que se coloquen contenedores para el almacenamiento de residuos, deberá estar correctamente ventilada y fuera de condiciones climáticas que puedan afectar la contención como tal. Es importante mantener medidas higiénicas frecuentes y una limpieza adecuada que mantengan la zona en óptimas condiciones.

- ✓ Los residuos generados deberán ser almacenados de acuerdo al tipo al que correspondan, así como también se deberá colocar un rotulado y color apropiado, dispuesto por la norma NTE INEN 2841.

- ✓ Para un mejor reconocimiento del tipo de residuo que se coloca en cada contenedor, será conveniente colocar los posibles residuos que pueden ser colocados en cada contenedor.

- ✓ Los contenedores deberán estar hechos de materiales resistentes que sean difíciles de deteriorarse con el tiempo, así como llevar un mantenimiento frecuente.

- ✓ Los residuos peligrosos deberán de estar en una zona aislada que no ponga en riesgo la salud de las personas y que pueda ser fácil de actuar en caso de una emergencia, además es recomendable que se utilice una segunda contención.

- ✓ Mantener siempre los residuos al nivel del contenedor y nunca por encima de este, corre el riesgo de que los desechos terminen esparciéndose por el suelo.

- ✓ Poseer al menos un extintor pequeño por cada contenedor en caso de emergencias.

- ✓ Deberá existir al menos un contenedor por cada tipo de residuo, es así que debe haber un contenedor para: Residuos reciclables, residuos peligrosos y residuos no peligrosos.

- ✓ Ubicar pequeños tachos debidamente rotulados con los colores; verde, amarillo, azul, rojo y anaranjado al menos uno de cada tipo ubicado estratégicamente en el área de la concesión.

Ubicación de una zona de acopio

Dentro de las instalaciones de la concesión minera, ubicar una zona donde estén los contenedores que agrupen todos los residuos generados de acuerdo a sus características físico-químicas.

Residuos peligrosos ubicados en la concesión

Aceites usados: Deberán ser drenados en cilindros pequeños que los contengan para ser dispuestos en la zona de acopio en su lugar apropiado, deben ser sellados correctamente para evitar que se filtren y no causen mayores inconvenientes.

Baterías: Al ser materiales corrosivos y altamente inflamables es indispensable colocarlos en zonas alejadas de calor y de fuentes que puedan provocar fuego por alguna circunstancia. Hasta que sean dispuestos para ser llevados a su disposición final.

Cables: Son materiales que deben estar fuera del alcance de zonas de ignición y de calor, es recomendable que se separen de las baterías y estén solos.

Pinturas: Las latas o tarros de pinturas deberán ser almacenados en el contenedor de residuos peligrosos por los efectos nocivos que estos provocan en la salud de las personas.

Guantes embebidos en grasas: Estos residuos son químicamente peligrosos por lo que se recomienda; drenar lo más que se pueda el aceite de estos y en la zona de acopio colocarlos en una zona que no posea mucho calor.

Residuos no peligrosos

Estos residuos presentan un riesgo realmente bajo al medio ambiente y sin poner en peligro la salud de las personas, dentro de la concesión minera pueden existir; Trapos, sedimentos, y materiales de oficina.

Una vez que se ubican entre de los diferentes tachos de la concesión minera, pasan al contenedor ubicado en la zona de acopio, en donde habrá específicamente para residuos no peligrosos

Residuos reciclables

Este tipo de residuos poseen algunas de las características de los “no peligrosos”, sin embargo, por sus características físicas y químicas, estos pueden volver a utilizarse, pasando por una etapa de transformación, entre ellos encontramos residuos como; Latas, botellas plásticas y de vidrio, e incluso chatarra.

Los residuos reciclables dispondrán de un contenedor específico para este tipo de residuos en la zona de acopio.

Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos suponen un problema por la formación de insectos y otras alimañas como roedores que ponen en riesgo la salud de las personas, por este motivo es necesario ubicarlos en un contenedor específico en la zona de acopio.

Estos residuos pueden ser utilizados para compostaje o abono, se pueden encontrar residuos como: madura, restos de comida y vegetación del lecho del río.

Tratamiento

El tratamiento de los residuos tiene por objetivo principal el poder gestionar los residuos modificando sus características, físicas, químicas e incluso biológicas, de este modo se les da otro uso a los residuos o simplemente se eliminan de la forma más conveniente.

Existen varios tipos de tratamiento entre ellos tenemos los siguientes:

Incineración

Algunos residuos sólidos pueden reducir su tamaño mediante la incineración, el proceso utiliza fuego y los vuelve ceniza.

Pirolisis

La pirolisis se realiza mediante calor, descomponiendo los residuos sólidos que están recibiendo dicho tratamiento.

Reciclaje

Es un proceso que busca modificar los residuos que cumplan con características que le permitan ser reincorporados al ciclo de consumo de otro material. Es muy usado en materiales como papel, vidrio y varios metales.

Botadero Municipal

Es una instalación para el manejo de residuos, los mismos que son depositados para su compactación realizada por el GAD Municipal con competencias exclusivas para los mismos.

Transporte y transferencia

Los residuos peligrosos deberán ser transferidos a una estación temporal, donde le den el adecuado manejo a este tipo de residuos. Para transportar todos los residuos que se generan en la concesión, se debe tomar las medidas de precaución adecuadas, es decir con ropa apropiada para el trabajo, con sus respectivas mascarillas y guantes.

Es importante recalcar que todo este proceso debe ser llevado a cabo dentro de las instalaciones, para evitar conflictos con los procedimientos para el transporte

de los residuos, y así mismo se controle adecuadamente los procesos para llevarlo a cabo.

Disposición final

Esta es la etapa final de los residuos en donde deberán ser depositados los residuos de la concesión según sus características y tipos de residuos que se generen. La concesión llevará una hoja de control donde dispongan la cantidad y los residuos que son gestionados por la empresa o GAD que se responsabilice de ellos de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

Charlas sobre buenas prácticas ambientales en cuanto al manejo de residuos

Es importante se hagan capacitaciones y charlas trimestrales a los trabajadores de la concesión minera, esto fortalecerá la gestión integral del plan, el manejo de desechos no peligrosos y peligrosos, las Buenas Prácticas ambientales lo cual facilitará la ejecución del mismo.

Siendo una actividad importante para el programa de gestión de residuos, se llevarán registros de asistencia para llevar un apropiado manejo del personal en cuanto al manejo de desechos en las instalaciones de la concesión.

4.4. Mecanismos de control

Los mecanismos de control ayudarán a verificar el cumplimiento de medidas propuestas para mitigar los diferentes impactos ambientales que pueden producirse debido a la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, estos impactos corresponden a:

- ✓ Contaminación del suelo por compuestos químicos de fácil filtración.
- ✓ Contaminación de las capas freáticas por la filtración de lixiviados.
- ✓ Deterioro de la calidad del agua, por residuos que afecten la flora y fauna del cauce.
- ✓ Reducción de la formación de vectores y roedores.
- ✓ Contaminación visual por residuos amontonados sin gestionar.
- ✓ Impactos en la salud pública y del personal de trabajo.

Con la finalidad de que las actividades propuestas se cumplan de manera correcta se presentarán los mecanismos de control para estas.

4.4.1. Mecanismos de control para los objetivos del plan

Para el primer objetivo es necesario aplicar la normativa vigente para el manejo de desechos, la cual corresponde al Acuerdo Ministerial 061 y los protocolos de colores y señalizado para los contenedores del NTE INEN 2841 e INEN 2266-2017.

Para el segundo objetivo específico, se deberán tener un registro de las capacitaciones o charlas realizadas a los empleados, estas pueden ser realizadas de forma trimestral por el técnico en salud y medio ambiente y en cuanto a desechos peligrosos al Gestor Ambiental calificado.

Finalmente, para las actividades adecuadas para el manejo de desechos, estas deben ser evaluadas semestralmente para determinar el desempeño que han tenido en ese tiempo.

4.4.2. Mecanismos de control para el programa de gestión de residuos

A continuación, se detallará en una tabla las medidas de control que se aplicarán en cada actividad del programa de gestión de residuos.

Tabla 10

Métricas para controlar las actividades propuestas para la gestión de residuos

Actividades del programa	Medidas de control
---------------------------------	---------------------------

Identificación de los residuos	Implementación de una lista de los residuos que se encuentran en la concesión minera, clasificados correctamente de acuerdo al tipo y características físico-químicas que estos posean
Minimización de residuos	El indicador que determinará la efectividad de esta actividad es la cantidad de desechos que se generan en kilogramos, llevando un control del peso total que se generan mensualmente.
Recolección	Para controlar esta actividad el jefe en área deberá constatar que la basura está siendo debidamente realizada, asegurándose que la persona que realiza la actividad lo haga con su equipo de protección personal
Segregación	Para esta actividad deberá ser aplicada la NTE INEN 2841, de esa forma los residuos serán clasificados en tachos de colores de acuerdo al tipo al que estos pertenezcan
Almacenamiento	Las medidas de control para esta

actividad están enfocadas en mantener un registro de los residuos que son almacenados mensualmente, en los distintos contenedores.

Check List, de las condiciones en las que se encuentran el almacenamiento temporal acorde a la normativa ambiental.

Ubicación de una zona de acopio

Esquematizar las instalaciones de la concesión minera, para establecer el punto idóneo de la zona de acopio, la cual debe estar alejada de la circulación de personas y en una zona alejada de los recursos naturales importantes del lugar

Tratamiento

Registro mensual de los residuos que sean entregados al Gestor Ambiental, recicladores y/o GAD Municipal.

Transporte y transferencia

Elaborar un listado de los residuos peligrosos que son transferidos a una estación que los contenga adecuadamente.

Registro de las Guías de remisión con placa de tanqueros calificados ante la

autoridad ambiental nacional.

Verificación de la licencia ambiental del gestor que conste la placa del vehículo.

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. Control para la implementación del programa de gestión de residuos en el plan de manejo ambiental de la concesión minera “Victoria”.

Es importante que se actualice el plan de manejo ambiental vigente de la concesionaria, debido a que no cuentan con un programa detallado de las actividades dedicadas para la gestión de residuos.

El mecanismo de control para esta actividad será la revisión del plan de manejo ambiental en cuanto este deba ser renovado y las Auditorías Ambientales de cumplimiento entregadas a la Autoridad competente.

A continuación, se detalla la tabla 11, con información de los indicadores, metas y medios de verificación empleados para el control de las actividades antes propuestas.

Tabla 11.

Indicadores y metas de las actividades propuestas para el control.

Actividades	Indicadores	Meta	Medios de verificación
Identificación de los residuos	Número de desechos generados en la concesión minera.	de los desechos generados en la concesión, mensualmente.	Identificar el 90% de los desechos generados en la concesión, mensualmente. Lista de desechos generados
Minimización de residuos	Kilogramos de desechos minimizados.	de 40% los desechos generados, trimestralmente.	Disminuir en un Informe de desechos entregados a disposición final.
Recolección	Número de personas dedicadas a recolectar.	de recolectar el 95% de los residuos generados, cada semana.	Registro de desechos recolectados.
Almacenamiento	Número de contenedores presentes en la concesión minera	de Almacenar en un 80% los residuos generados, mensualmente	Facturas de los contenedores. Fotografías.

Ubicación de una zona de acopio	Área para la ubicación de una zona de acopio	la Crear una zona de acopio en un 70% en 3 meses	Fotografía
Tratamiento	Porcentaje de desechos destinados a un gestor ambiental para su tratamiento	de Realizar el tratamiento de residuos en un 40%, cada cuatro meses.	Manifiesto único, mensual.
Transporte y transferencia	y residuos peligrosos y especiales transferidos	de Transferir el 80% de los residuos peligrosos especiales	Registro de guías de remisión

Capítulo V

5. Recomendaciones y conclusiones

5.1. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda tomar en cuenta la propuesta de mejora que se realizó para la concesión minera, con el propósito de que mejoren sus condiciones ambientales y así mismo disminuyan los impactos ambientales que generan.

- ✓ Es importante que se tenga un registro de los residuos que se generan, ayudaría a clasificarlos de una forma más eficiente, y mejoraría la gestión en su programa de residuos sólidos.

- ✓ Se recomienda comunicar a sus empleados el programa de gestión de residuos, para crear una conciencia ambiental en ellos, de esta forma se podría controlar la colocación de los residuos en los tachos con una mejor clasificación de estos.

- ✓ Incentivar a sus trabajadores con charlas sobre los posibles impactos en el suelo, el agua e incluso el aire, por una mala organización con los desechos generados en la concesionaria.

- ✓ Se recomienda invertir en la mejora del programa de gestión de residuos, ciertamente el capital de la concesionaria ya está establecido, pensando en los recursos que se están extrayendo y en los impactos ambientales que se está generando, habría un ahorro económico si todo está bajo control y no se están pagando multas a los entes reguladores de esta actividad.

- ✓ Seguir la estructura propuesta en el plan de mejora, les ayudará a organizar de mejor forma su gestión, desde la creación de los residuos hasta su disposición final, tomando en cuenta que la concesionaria debe hacerse cargo de los residuos en todas las etapas, incluyendo su fase final.

5.2. Conclusiones

- ✓ La concesión minera “Victoria” considerada como pequeña minería según la normativa ecuatoriana, presenta algunas inconformidades en cuanto a la gestión de sus residuos sólidos, es importante actualizar su plan de manejo ambiental para evitar la contaminación en las diferentes áreas por las actividades que la empresa realiza.

- ✓ Se constató que muchas de las actividades descritas en su plan de manejo ambiental, específicamente en sus actividades para gestionar los residuos, no se cumplen.

- ✓ Las actividades que no se cumplen están relacionadas con el reciclamiento de los materiales reutilizables, con la etapa de clasificación de los residuos y con el almacenamiento seguro de estos. Además, detallan la creación de una fosa para colocar residuos peligrosos, sin embargo, dicha fosa nunca fue creada.

- ✓ Se realizó una propuesta de mejora para la gestión de residuos, enfocados en la realidad y las posibilidades de la concesionaria minera; esta propuesta tiene por objetivo mitigar la contaminación ambiental y mejorar las condiciones ambientales del lugar, para de esta forma cumplir con las obligaciones y leyes dispuestas en el Ecuador.

- ✓ La propuesta de mejora está enmarcada en la normativa ambiental vigente que tiene el Ecuador para gestionar los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, esta normativa corresponde a las normas INEN 2841, INEN 2266-2017, del Instituto Ecuatoriano de Normalización, Código Orgánico Ambiental, Reglamento al Código Orgánico Ambiental y al Acuerdo Ministerial 061.

- ✓ Implementar la propuesta de mejora tiene un costo aproximado de \$4200 y su tiempo para efectuarse sería de seis meses.
- ✓ Es importante que la concesión trabaje más en la gestión de sus desechos o podrían llegar a ser sancionados por el ente regulador cantonal.

Bibliografía

- Araña, W. (2015). Socio-environmental responsibility in cuban mining plants. *Ciencia & Futuro*, 5(3), 63–75.
- Aranibar, S. (2021). *Guía para implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos*.
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1977115/PROYECTO DE GUIA PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE SEGREGACION EN LA FUENTE Y RECOLECCION SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1977115/PROYECTO_DE_GUIA_PARA_IMPLEMENTAR_EL_PROGRAMA_DE_SEGREGACION_EN_LA_FUENTE_Y_RECOLECCION_SELECTIVA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf.pdf)
- Banco Central del Ecuador. (2015). *La minería ecuatoriana*.
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cartilla00.pdf>
- Correa, R. (2009). *REGLAMENTO DEL REGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERIA* (pp. 1–13). www.lexis.com.ec
- Fernández, A. (2005). La Gestion Integral De Los Residuos Sólidos Urbanos En El Desarrollo Sostenible Local. *Revista Cubana de Química*, XVII(3), 35–39.
- Giraldo, E. (2010). Tratamiento De Lixiviados Sanitarios. *Revista Ingenieria Uniandes*, 44–55.
- Gómez, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. *Serie Geografía*, 5, 21–42.
[http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/El Estudio de los Residuos. Definiciones, Tipologías, Gestión y Tratamiento.pdf?sequence=1](http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/El_Estudio_de_los_Residuos_Definiciones_Tipologías_Gestión_y_Tratamiento.pdf?sequence=1)
- Gutierrez, L. (2009). *Impacto ambiental*.

https://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf

Hernández, L. A. (2014). El concepto jurídico de residuo, subproducto y materia prima secundaria (fin de la condición de residuo) y su relación con el reach. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 32, 1–34.

Hernandez, M. (2020). *Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S. A. - 2019.*

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8373/3/IV_FIN_107_TE_Hernandez_Egoavil_2021.pdf

Hernández, M., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, R., Eljaiek, M., Márquez, L., & Buenrostro, O. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 32(1), 11–22. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>

Hernandez, S., & Corredor, L. (2017). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología*, 15(1). <https://doi.org/10.18270/rt.v15i1.2039>

Hidalgo, R. (2012). El concepto de “residuo”. Consecuencias sobre los deberes municipales de la Ley para la Gestión Integral de Residuos. *Revista de Ciencias Jurídicas*, 127, 71–88.

Jaramillo, G., & Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos*

en Colombia [Universidad de Antioquia].

<http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

Kiss, G., & Aguilar, G. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final G ábor K iss K öfalusi * y G uillermo E ncarnación A guilar *. *Gaceta Ecológica*, 79, 39–51. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907903>

Maldonado, F., & Trujillo, L. (2014). POSIBILIDADES DE GOBERNABILIDAD Y GOBERNANZA EN DISTINTOS TIPOS DE MINERÍA. *Opera*, 14, 14, 27–45. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=98654654&lang=es&site=ehost-live>

Martinez, J. (2016). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. In *Memorias histórico, físicas, crítico, apologéticas de la América Meridional*. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.4989>

Ministerio del Ambiente Ecuador. (2010). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>

Montes, D. (2015). Glosario de términos del reciclaje. In *Región de murcia limpia* (pp. 1–27). <http://regiondemurcialimpia.es/resto/glosario-resto>

Montesinos, C. (2017). Análisis socioeconómico y ambiental del reaprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca, San Román, Puno -2017. In *Universidad nacional del altiplano*.

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6294>

Romero, E. (2016). *Residuos Mineros*.

[http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos Mineros.pdf](http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Mineros.pdf)

Rondón, E., Narea, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. In *Manuales de la CEPAL*.

<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2006). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Choice Reviews Online*, 44(03), 121–135.

<https://doi.org/10.5860/choice.44-1347>

Salazar, F. (2017). *Programa de Manejo de Residuos sólidos basados en las 3R para mejorar las actitudes ambientales en la Escuela Perfeccionamiento Docente (EPD) de la Universidad Nacional de Cajamarca 2017* [Universidad Cesar Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25604/Salazar_CEF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Suarez, S., & Perez, C. (2019). Responsabilidad Social Empresarial. *Informacion Tecnologica*, 30(5), 1–26. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500001>

Ulloa, J. (2006). Redalyc.LOS RELLENOS SANITARIOS. *La Granja, Revista de Ciencias de La Vida*, 4, 2–17.

Viana, R. (2018). Minería en América Latina y el Caribe, un enfoque socioambiental. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 617–637.

<https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1066>

Zafra, C. (2009). A methodology for designing urban solid waste collection by means of extreme generation factors: Fixed box systems (FBS). *Ingenieria e Investigacion*, 29(2), 119–126.

Zavaleta, G. (n.d.). *Centro Científico Tropical Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde Plan de Manejo de residuos sólidos Related papers*.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53541491/plan_de_manejo_de_desechos_solidos_revisado-with-cover-page-

[v2.pdf?Expires=1654916195&Signature=IzYjwsDnhuQ9LEnAgtrsHbx~a6kLePE~r](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53541491/plan_de_manejo_de_desechos_solidos_revisado-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654916195&Signature=IzYjwsDnhuQ9LEnAgtrsHbx~a6kLePE~rKa2VzH1M8qloA-UZMJDKel34IAMtOIIgkSSObd5pulENIImKBF0wpeXzVFCJdosxgku39Ncs7MoYTn)

[Ka2VzH1M8qloA-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53541491/plan_de_manejo_de_desechos_solidos_revisado-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654916195&Signature=IzYjwsDnhuQ9LEnAgtrsHbx~a6kLePE~rKa2VzH1M8qloA-UZMJDKel34IAMtOIIgkSSObd5pulENIImKBF0wpeXzVFCJdosxgku39Ncs7MoYTn)

[UZMJDKel34IAMtOIIgkSSObd5pulENIImKBF0wpeXzVFCJdosxgku39Ncs7MoYTn](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53541491/plan_de_manejo_de_desechos_solidos_revisado-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654916195&Signature=IzYjwsDnhuQ9LEnAgtrsHbx~a6kLePE~rKa2VzH1M8qloA-UZMJDKel34IAMtOIIgkSSObd5pulENIImKBF0wpeXzVFCJdosxgku39Ncs7MoYTn)

g

ANEXO 1

Encuesta referente a la gestión de residuos en la concesionaria minera "Victoria"

La presente encuesta tiene como finalidad recabar información sobre el manejo de residuos en los trabajadores de la concesionaria minera, la encuesta es totalmente anónima y sus resultados servirán para mejorar la gestión de residuos de acuerdo a la propuesta de mejora que se está elaborando para dicha concesionaria.

Fecha:	
Actividad principal:	
Área en la que opera:	
Edad:	

Marque con una "X" dónde considere conveniente y de acuerdo a su experiencia

	SI	NO
¿Reconoce que los residuos generados deben tener un protocolo que los gestionen desde su generación hasta su disposición final?		
¿Conoce usted el Acuerdo Ministerial 061?		
¿Conoce la ley referente al etiquetado y colores que deben tener los contenedores de residuos, la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841?		
¿Ha sido socializado el plan de manejo ambiental, específicamente su gestión de residuos?		
¿Reconoce los residuos que pueden ser reciclados y reutilizados?		
¿Reconoce los residuos especiales y peligrosos generados en la concesionaria minera?		
¿Alguna vez ha sido capacitado o ha tenido charlas sobre el manejo de los residuos?		
¿Conoce los colores de los contenedores para los diferentes tipos de residuos?		
¿Se ha mejorado las áreas donde están ubicados los contenedores?		
¿Conoce el protocolo que sigue la concesión minera para transportar sus desechos?		

ANEXO 2

FOTOGRAFIAS DE INSTALACIONES DE CONCESION MINERA "VICTORIA"







