



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**APOYO Y SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN
AMBIENTAL DE CHM MINERÍA S.A.S
PROYECTO CERRO MATOSO SOUTH32**

Kissis Hernández Hernández

**Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Medellín, Colombia
2019**



**APOYO Y SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE CHM
MINERÍA S.A.S PROYECTO CERRO MATOSO SOUTH32**

Kissis Hernández Hernández

Informe de práctica empresarial
como requisito para optar al título de:
Ingeniera Ambiental

Asesor interno

Cristian Botero Álvarez
Ingeniero Sanitario
Estudiante M.Sc. Ingeniería Ambiental

Asesor externo

Maida Patricia Arbeláez Álvarez
Administradora de empresas
Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Medellín, Colombia
2019

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	6
2	OBJETIVOS.....	8
2.1	Objetivo General.....	8
2.2	Objetivos Específicos.....	8
3	MARCO TEÓRICO.....	8
3.1	Sistemas de Gestión Ambiental.....	8
3.2	Norma del SGA – ISO 14001.....	9
3.3	Gestión Ambiental empresarial.....	9
3.4	Indicadores de Gestión.....	9
3.5	Residuo Sólido.....	10
3.5.1	Residuos No Peligrosos.....	10
3.5.2	Residuos Peligrosos.....	11
3.6	Manejo de Residuos Sólidos.....	12
3.7	Conservación Ambiental.....	15
3.8	Liderazgo Ambiental.....	15
4	METODOLOGÍA.....	15
4.1	Ubicación Geográfica Mina Cerro Matoso South32.....	15
4.2	Etapa de Diagnóstico y Revisión Normativa.....	16
4.3	Revisión de la Locación y entornos de trabajo.....	17
4.4	Formación y Capacitación.....	17
4.4.1	Identificación del código de colores para separación de residuos.....	17
4.4.2	Capacitaciones.....	18
4.5	Cuantificación y valoración de Resultados.....	19
4.5.1	Indicador de Biodiversidad.....	19
4.5.2	Indicador de protección de diversidad y servicios ecosistémicos.....	19
4.5.3	Indicador de cumplimiento de capacitaciones.....	19
4.5.4	Indicador de personal capacitado.....	19
4.5.5	Indicador sensorial de captación de información.....	20
5	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	20
5.1	Etapa de Diagnóstico y Revisión Normativa.....	20

5.1	Revisión de entornos de trabajo	20
5.2	Formación y Capacitación.....	23
5.3	Cuantificación y valoración de Resultados	30
5.3.1	Indicador de Biodiversidad.....	30
5.3.2	Indicador de protección de diversidad y servicios ecosistémicos	31
5.3.3	Indicador de cumplimiento de capacitaciones.....	31
5.3.4	Indicador de personal capacitado	31
5.3.5	Indicador sensorial de captación de información	32
6	CONCLUSIONES.....	32
7	REFERENCIAS	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Principales características de los residuos peligrosos	12
Ilustración 2.	Marco conceptual de los componentes del manejo integral de los Residuos.....	13
Ilustración 3.	Marco conceptual del manejo Integral de Residuos Sólidos.....	14
Ilustración 4.	Ubicación Geográfica de Mina Cerro Matoso South32	16
Ilustración 5.	Código de colores para separación en la fuente de residuos sólidos- CHM MINERÍA Proyecto CMSA.	17
Ilustración 6.	Sumidero - Bomba.....	21
Ilustración 7.	Bancos de la mina CMSA	21
Ilustración 8.	Memorias de texto averiadas	22
Ilustración 9.	Cambio de memorias de texto	22
Ilustración 10.	Punto de acopio principal de recolección de residuos.....	23
Ilustración 11.	Punto ecológico frente de Palas/Mina	23
Ilustración 12.	Bodega de reciclaje REASER S.A.S.....	24
Ilustración 13.	Relleno Sanitario REASER .S.A.S.....	24
Ilustración 14.	Planta de Compostaje REASER S.A.S	25
Ilustración 15.	Bodega de residuos peligrosos REASER S.A.S.....	25
Ilustración 16.	Banda de Incineración CV – 29 - CMSA.....	25
Ilustración 17.	Desmonte de filtros y separación de componentes.....	26
Ilustración 18.	Tanques de Aceite usado	26
Ilustración 19.	Patio de Chatarra – CMSA.....	26
Ilustración 20.	Sitio destinado para alimentar a las especies que rodean el taller CHM.....	27
Ilustración 21.	Ardilla: esta especie es una de las más comunes de observar en los alrededores de la zona de operación	27
Ilustración 22.	Jornada de orden y aseo en el Taller CHM.	28
Ilustración 23.	Entrega de Kits de Derrame de sustancias químicas	29
Ilustración 24.	Fotografías de capacitaciones ejecutadas en CHM MINERÍA S.A.S.....	30

APOYO Y SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE CHM MINERÍA S.A.S PROYECTO CERRO MATOSO SOUTH32

RESUMEN

El presente documento contiene información sobre el seguimiento a la gestión ambiental de la empresa CHM MINERÍA S.A.S proyecto Cerro Matoso South32 ubicada en el municipio de Montelíbano departamento de Córdoba, quien tiene como razón social la comercialización de equipos, repuestos, servicios de mantenimiento y asistencia técnica especializada para la industria minera, portuaria y de construcción.

En CHM MINERÍA S.A.S proyecto Cerro Matoso South32 se está generando una serie de problemas respecto al mantenimiento de la gestión ambiental de la organización, situación que afecta el desempeño integral de la empresa, considerando la gestión ambiental como una combinación de procesos que permiten que una empresa reduzca sus impactos potenciales de carácter negativo y por ende aumente su eficiencia para alcanzar mejoras tanto económicas como ambientales y operativas. El seguimiento a la gestión ambiental de CHM MINERÍA, contempla las fases de diagnóstico inicial, revisión de información documental de la empresa y de la normativa legal aplicable, en aras de identificar cuáles son las falencias y aquellas oportunidades de mejora que deben sentar precedente para dar continuidad al cambio en la situación actual de la empresa y por consiguiente la promoción del cuidado por el medio ambiente. El apoyo y seguimiento a la gestión ambiental de la empresa, se realizó partiendo de un diagnóstico inicial en donde se identificaron los focos sobre los cuales existió mayor dificultad o pocos avances como fueron la separación incorrecta de los residuos sólidos ordinarios, reciclables y peligrosos en la fuente, la falta de información frente a la conservación de los residuos y su aprovechamiento además de la falta de conciencia ambiental frente a la situación que se presenta en los tres frentes de trabajo de la empresa: Palas y Bombas, Operación y Taller CHM.

A través de un intensivo plan de educación ambiental, se logró una evolución significativa con todo el personal involucrado en la organización adaptándose a los cambios generados partiendo de la importancia de cuidar los recursos y creando espacios para el aprendizaje de actividades que promueven la disminución de los impactos negativos ocasionados al medio ambiente en cada operación y frente de trabajo. Finalmente, se realizó una evaluación de toda la implementación del seguimiento a la gestión ambiental con indicadores de eficiencia y gestión, en donde se obtuvieron excelentes resultados cumpliendo en su mayoría con todas las actividades propuestas para generar conciencia ambiental individual y colectiva para el bienestar integral de la organización; como complemento, se sugiere el mantenimiento del plan de educación y al sistema de gestión en general para preservar y mejorar los resultados obtenidos.

1 INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Gestión Ambiental se pueden definir como un conjunto de elementos interrelacionados entre sí que tienen como objetivo administrar efectiva y eficientemente aquellas actividades, productos y servicios de una organización, los cuales, tienen o pueden tener un impacto sobre el medio ambiente, de modo que, se pueda reducir el daño causado y aumentar la eficiencia en el ámbito económico, operativo y principalmente medioambiental. La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, permite identificar las oportunidades de mejora que disminuyan el impacto de las empresas sobre el medio ambiente así mismo generan posicionamiento de las empresas que lo ponen en práctica. (Escobar, 2010)

La creciente problemática ambiental derivada de los efectos del Cambio Climático está provocando una situación insostenible en el planeta, para lo cual se requiere una inmediata actuación por parte de los gobiernos para la puesta en marcha de medidas preventivas y correctivas que puedan frenar o minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente. En su mayoría, estos impactos están causando un aumento de la contaminación ambiental, pérdida de la biodiversidad, sobreexplotación de los recursos naturales, degradación del suelo, entre otros derivados generalmente de malas prácticas operativas, desconocimiento de los procedimientos, inconsciencia y hábitos inadecuados tanto a nivel individual como colectivo. Por esta razón, cuando se desea dar cabida a la gestión ambiental dentro de una empresa, se vuelve necesario la creación de un grupo de apoyo que pueda dar seguimiento a través del tiempo a todas aquellas acciones como el plan de manejo integral y adecuado de los residuos sólidos, capacitaciones y entrenamientos, fomento de cuidado y preservación de los recursos entre otras, que se constituyen y desarrollan para mantener resultados positivos tanto para la organización en ámbito económico como para el medio ambiente y la sociedad generando sostenibilidad. (Molina, 2016)

Los residuos sólidos existen desde los inicios de la humanidad, como subproducto de las actividades antrópicas. La composición de estos residuos varía como consecuencia de la evolución de dichas actividades, es decir, la movilización hacia otros lugares, la innovación y transgresión de culturas. En aquellos tiempos, la facilidad para la disposición de los desechos se resumía en depositar lo que no era comestible por ellos o por las mascotas, a un lado de la zona que se establecía como vivienda, y con el paso del tiempo por la misma evolución, hoy día estas zonas son conocidas como rellenos sanitarios. La revolución industrial, la ciencia y tecnología ha traído consigo grandes cambios como el desarrollo tecnológico, la modernidad se ha convertido en una forma de vida que, si bien es apetecida por el socialismo y favoritismo, es también el auge del consumismo y en consecuencia el aumento considerable de la generación de desechos en donde se hace necesario crear más botaderos para su disposición, afectando la calidad del suelo, el aire, el agua y todos los componentes del medio ambiente. (Rodríguez, 2011)

De acuerdo con el decreto 4741 de 2005, el manejo integral se define como la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción, separación, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, con el objetivo de proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos, esto último, nos invita a participar y generar una buena cultura de separación en la fuente para prevenir los riesgos y lesiones a los que se dé lugar. (UNGRD, 2016)

La gestión integral de residuos sólidos “GIRS” se constituye en una estrategia que en el contexto del desarrollo local exhorta a todos los actores entorno al logro de objetivos comunes, relacionados con el fortalecimiento de la capacidad de gestión, ya sea desde el punto de vista comunitario, municipal y/u organizacional. La GIRS va dirigida a responder a la problemática de los residuos mediante soluciones viables y sostenibles, involucrando al 100% del personal que hace parte de la empresa CHM Minería, esto, enmarcado en todos los aspectos del manejo de los residuos y en el cuidado responsable del ambiente. (Internacional-Avina, 2012). Esta estrategia es un factor importante frente al desarrollo personal y organizacional, puesto que incide de forma positiva en la situación de materia ambiental a nivel empresarial, generando competitividad y responsabilidad.

En CHM MINERÍA S.A.S proyecto Cerro Matoso South32 se está generando una serie de problemas respecto al mantenimiento de la gestión ambiental de la organización, situación que afecta el desempeño integral de la empresa, considerando la gestión ambiental como una combinación de procesos que permiten que una empresa reduzca sus impactos potenciales de carácter negativo y por ende aumente su eficiencia para alcanzar mejoras tanto económicas como ambientales y operativas.

Este apoyo y seguimiento al sistema de gestión ambiental de CHM MINERÍA S.A.S tiene como fin, realizar las mejoras necesarias a la gestión de los residuos y uso racional de los recursos, involucrando todas las actividades emanadas a los procesos de mantenimiento como naturaleza de la organización, aplicables a corto plazo y enmarcadas en la normatividad legal vigente; evaluando y valorando los resultados a través de indicadores de eficiencia para cuantificar los niveles de gestión ambiental resultantes en cada proceso metodológico e identificar los logros obtenidos durante el tiempo de ejecución de este proyecto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Mejorar la gestión ambiental de la empresa CHM Minería S.A.S, para garantizar el cuidado de los recursos naturales a través de un intensivo plan de Educación Ambiental.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar una revisión inicial de la normatividad legal vigente ambiental e identificar cuáles son los requisitos que aplican para la actividad principal de la empresa.
- ✓ Elaborar un plan de educación ambiental que abarque todos los temas referentes a la gestión ambiental en todos los frentes de trabajo CHM, así como la disposición y separación de los residuos, temáticas ambientales y de conservación de los recursos.
- ✓ Establecer indicadores de evaluación con la intención de medir los resultados obtenidos y valorar su eficacia para contrarrestar la problemática planteada inicialmente dentro de la empresa.
- ✓ Construir un paralelo frente a la situación inicial y como finalizará la puesta en práctica de las mejoras a la gestión ambiental, como método de evaluación y verificación de cumplimiento con lo estipulado.
- ✓ Mantener el seguimiento a la gestión ambiental de la empresa para velar por la preservación de los recursos.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Sistemas de Gestión Ambiental

Los Sistemas de Gestión Ambiental se pueden definir como un conjunto de elementos interrelacionados entre sí que tienen como objetivo administrar efectiva y eficientemente aquellas actividades, productos y servicios de una organización, los cuales, tienen o pueden tener un impacto sobre el medio ambiente, de modo que, se pueda reducir el daño causado y aumentar la eficiencia en el ámbito económico, operativo y principalmente medioambiental. (Escobar, 2010)

3.2 Norma del SGA – ISO 14001

La certificación ISO 14001 tiene como propósito apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Esta norma fue creada por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization - ISO), una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores. Es importante resaltar que esta norma es de carácter voluntario para las empresas que deseen implementarla, su principal función es incentivar la reducción de los impactos potenciales negativos generados al medio ambiente con las actividades principales y secundarias de cualquier operación, lo que, a su vez, genera beneficios internos por nombrar, la reducción en uso de materias primas, disminución de gastos económicos por manejo adecuado de los desechos. (Pazderka & Andersen, 2003)

3.3 Gestión Ambiental empresarial

La industrialización es un factor decisivo que actúa sobre el medio físico, por ejemplo, las emisiones contaminantes a la atmósfera, los vertimientos a los cuerpos de agua, la producción de residuos, entre otros, arrojan consecuencias severas sobre el medio ambiente que deben contemplarse para minimizar su efecto negativo sobre el mismo. Los efectos negativos del desarrollo económico sobre el medio ambiente vienen teniéndose en cuenta desde hace años, sin embargo, la reacción ante este fenómeno se puede catalogar como tardía; ahora con la incorporación de unas medidas tendentes a un racionamiento equilibrado entre el medio ambiente y los procesos derivados de la actuación humana, se ha logrado la integración de los tres pilares del desarrollo sostenible sirviéndose de la Gestión Ambiental Empresarial considerándola como un aspecto de importancia decisiva y una auténtica ventaja competitiva frente a sus iguales. La identificación de los aspectos medioambientales y la evaluación de los efectos asociados a una actividad empresarial o industrial, es fundamental para conocer el impacto medioambiental que generan las actividades, productos o servicios, y poder establecer unos objetivos y metas medioambientales. (Rubio, 2004)

3.4 Indicadores de Gestión

Cualquier actividad que se lleve a cabo, puede medirse con parámetros enfocados en el monitoreo de la temática relacionada, así se asegura que las actividades vayan en el sentido correcto y permiten evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades a lo cual se le denomina indicadores de gestión y/o eficiencia. A través de estos indicadores se puede medir en una expresión cuantitativa el comportamiento y desempeño de un proceso el cual puede ser comparado con algún nivel de referencia o no, de modo que, finalmente se puedan tomar acciones de mejora, preventivas, correctivas o de mantenimiento en el tiempo.

3.5 Residuo Sólido

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador entrega para su recolección a las entidades identificadas para tal fin ya sea para su transformación o disposición final. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. (ICONTEC, 2009)

“Los residuos sólidos son el subproducto de la actividad del hombre y se han producido desde los albores de la humanidad. Cada día aumentan en cantidad y variedad como consecuencia del incremento de la población humana y del desarrollo tecnológico e industrial. Su disposición final incorrecta ha ocasionado grandes problemas al ambiente, contaminando agua, aire y suelo”. (Castrillón & Puerta, 2015)

3.5.1 Residuos No Peligrosos

Los residuos sólidos determinados como no peligrosos son aquellos que se produce por las personas en cualquier lugar en consecuencia del desarrollo de sus actividades, que no presentan riesgo para la salud y el ambiente. (Sarmiento, Melendez, & Loyola, 2016)

✓ Residuo aprovechable

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no genera valor de uso directo o indirecto para quien lo produce, pero en cambio, puede ser transformado en nuevo producto. (ICONTEC, 2009)

✓ Residuos Biodegradables

Estos residuos tienen la capacidad de degradarse de manera más rápida en el ambiente. Principalmente en este grupo se ubican los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica. (Castro, 2018)

✓ Residuos Reciclables

Estos residuos se caracterizan por la facilidad de descomponerse fácilmente y se pueden transformar en procesos productivos como materia prima. Entre éstos se encuentran: papel, plástico, chatarra, telas y radiografías. (Castro, 2018)

✓ Residuos Inertes

El residuo inerte tiene la peculiaridad de que no permite su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo, por ejemplo, el icopor. (Castro, 2018)

✓ **Residuos Ordinarios**

Este tipo de residuos son los más comunes ya que se derivan del desempeño normal de las actividades. Estos restos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador. (Castro, 2018)

✓ **Residuo no Aprovechable**

Es todo material o sustancia de origen orgánico e inorgánico derivado de las actividades antrópicas con el que no es posible ejercer planes de aprovechamiento, reutilización o transformación en un nuevo producto, por lo que sólo se disponen finalmente generando costos de acuerdo a su tratamiento. (ICONTEC, 2009)

3.5.2 Residuos Peligrosos

Son aquellos desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y al ambiente. Estos residuos son de fácil reconocimiento en investigación, información, bases de datos, etc. por la sigla RESPEL. (Leiton & Revelon, 2017)

Los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud, lo anterior, se establece porque estos residuos generados a partir de las actividades netamente antrópicas, constituyen un tema ambiental de gran impacto, en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico y de sus características. La problemática de estos residuos, se asocia a diversas causas, por ejemplo, la insuficiente puesta en práctica de operacionales o estudio de las características de los productos al final de su vida útil. Los casos que generan el mayor interés común se basan en los efectos nocivos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, como resultado de una disposición inadecuada de este tipo de residuos. (Siac, s.f.)

<h1 style="text-align: center; color: red;">RESIDUOS PELIGROSOS</h1> 	CARACTERÍSTICAS
	CORROSIVO
	REACTIVO
	EXPLOSIVO
	TÓXICO
	INFLAMABLE
	INFECCIOSO
	RADIATIVO

Ilustración 1. Principales características de los residuos peligrosos

Teniendo en cuenta la definición del decreto 1076 de 2015, atendiendo la clasificación de las Naciones Unidas y la NTC 1692, se establecen las anteriores características de los residuos según su nivel de peligrosidad.

3.6 Manejo de Residuos Sólidos

Toda actividad operativa de residuos sólidos que involucre la manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento y/o disposición final es considerada un manejo integral de residuos sólidos. (Sarmiento et al., 2016)

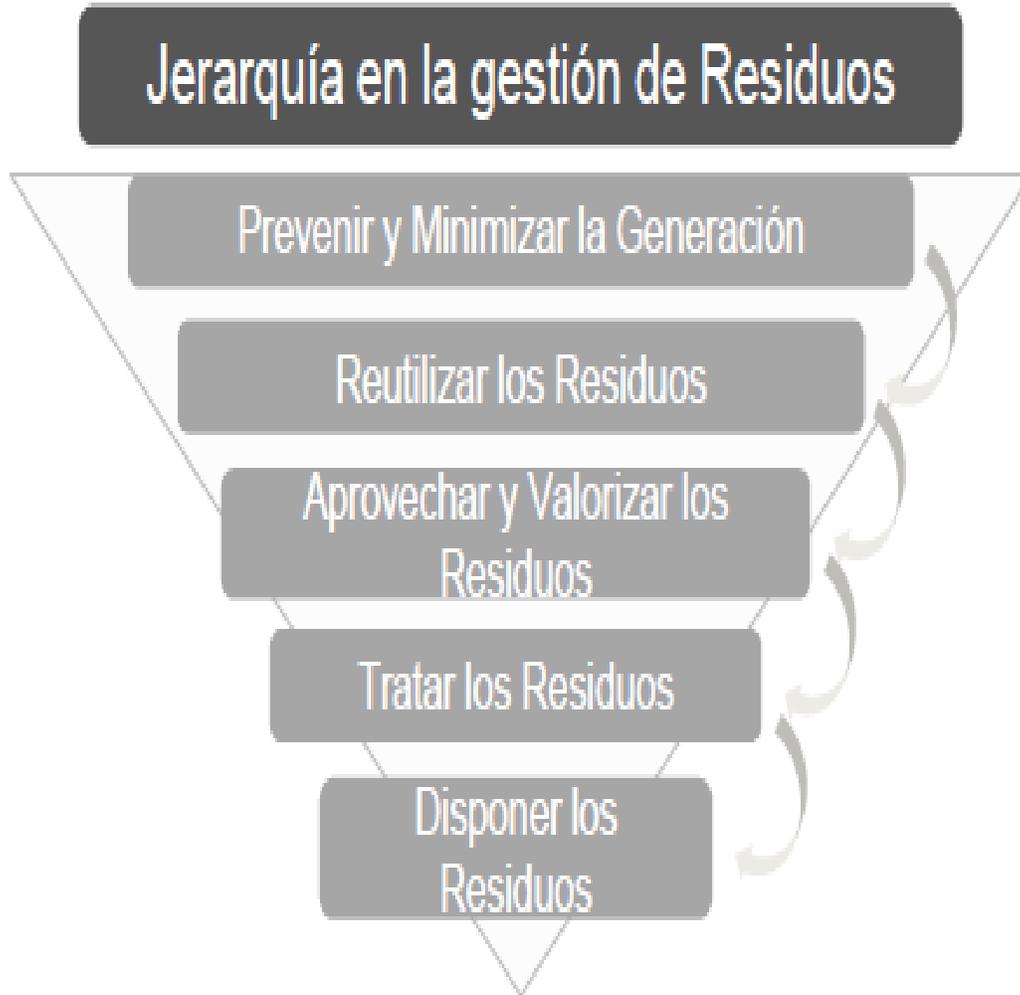


Ilustración 2. Marco conceptual de los componentes del manejo integral de los Residuos

Tomado de: (Macdonald et al., 2017)

La eficiencia en los procesos del manejo integral de los residuos no sólo depende de las entidades gubernamentales o de las organizaciones, sino del empeño, conciencia y manejo ambiental de cada persona.

La separación en la fuente es principal componente de una adecuada gestión de residuos y tiene como propósito dar cuenta de una correcta separación inicial de forma selectiva de los residuos procedentes de cada uno de los frentes de trabajo (Taller, Operación y Palas), dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2008)

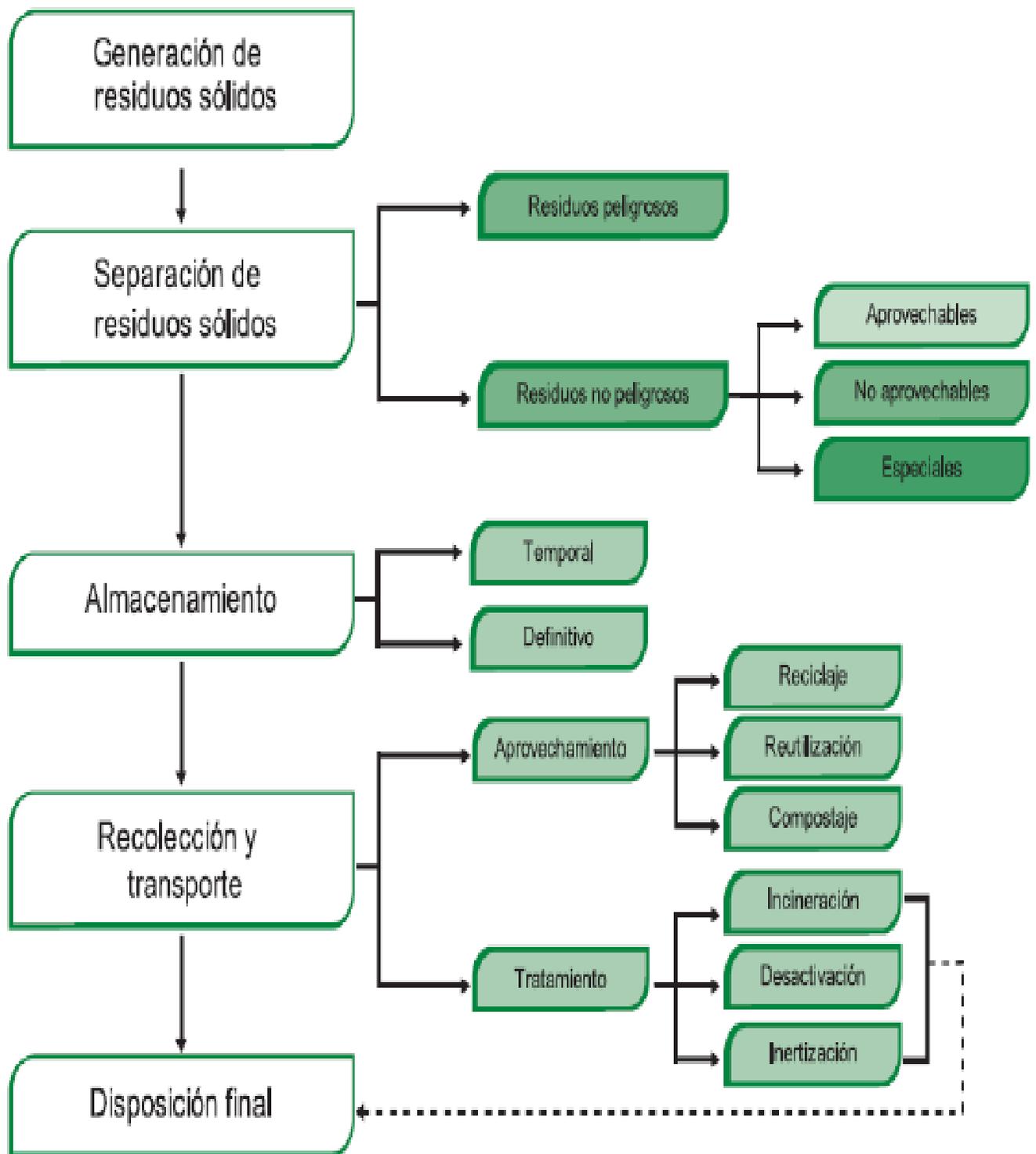


Ilustración 3. Marco conceptual del manejo Integral de Residuos Sólidos.

Tomado de: (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2008)

3.7 Conservación Ambiental

El principal objetivo al que se puede referir la acción de conservar el medio es a mantener los procesos biológicos y ecológicos esenciales, preservando la diversidad genética, así como el uso sostenible de especies y el ecosistema en general, es necesario que el ser humano se satisfaga de todos los recursos naturales, aprovechando al máximo su potencial sin que se genere desabastecimiento para las generaciones futuras. (Marín & Trejos, 2017)

3.8 Liderazgo Ambiental

El Liderazgo Ambiental para la Competitividad en las organizaciones se establece como un mecanismo permanente que involucra a los participantes mediante el ciclo de mejora continua PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). A través de reuniones de trabajo en grupo en donde se intercambian conocimientos y experiencias de la organización, el uso de herramientas sencillas y bien diseñadas así nos permite realizar una trazabilidad de las actividades que se ejecutan, resultados y toma de acciones para mejora en pro de dar cumplimiento total de la planificación ambiental. (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2016)

Dentro de la empresa CHM MINERÍA S.A.S, el grupo de estudio y seguimiento ambiental a los procesos de dicha temática, está conformado por la Coordinadora SSTA, practicante de SSTA y la líder de proceso como Gerente de Proyecto CHM sede CMSA.

4 METODOLOGÍA

4.1 Ubicación Geográfica Mina Cerro Matoso South32

Cerro Matoso, es una empresa dedicada a la explotación, transformación y comercialización de Ferroníquel, esta planta está ubicada en el departamento de Córdoba, municipio de Montelíbano más exactamente en el Kilómetro 22 carretera SO vía al municipio de Puerto Libertador, en cabeza del presidente Ricardo Gaviria, Cerro Matoso es una importante fuerza impulsora de la economía local y es justo decir que la mina ha ayudado a dar forma a la región, considerándose una de las mayores productoras del mineral a nivel mundial.



Ilustración 4. Ubicación Geográfica de Mina Cerro Matoso South32

Tomado de: (Viloria, 2009)

CHM Minería S.A.S hace parte del proyecto Cerro Matoso South32, sus oficinas están ubicadas en la zona de influencia de las actividades, motivo por el cual todas sus operaciones influyen directamente sobre los indicadores de producción, ambiente, sostenibilidad, socio-económico y cultural de las partes interesadas.

4.2 Etapa de Diagnóstico y Revisión Normativa

Se realizó una lectura detallada de toda la información en materia ambiental con que cuenta CHM MINERÍA en ISODOC (Software documental de la organización), considerando matrices ambientales, planes y programas, registros, presentaciones y otros, en busca de aspectos significativos que estuviesen afectando el plan de manejo de la empresa y los motivos por los cuales ésta se enfrenta a una crisis de inadecuada separación en la fuente de los residuos y conciencia ambiental de sus empleados en sus tres frentes de trabajo. Por otro lado, con base en artículos académicos, leyes, normas e Isodoc, se identificó cuáles son aquellos requisitos que nos aplican frente a la separación y disposición de los residuos de acuerdo a la naturaleza de la organización, por nombrar, el procedimiento para la

identificación de aspectos e impactos de CHM MINERÍA, plan de seguridad salud en el trabajo y ambiente, matriz de seguimiento y mejora de SSTA, entre otros.

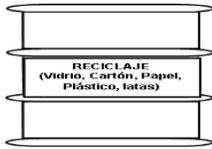
4.3 Revisión de la Locación y entornos de trabajo

Durante la ejecución de visitas en campo en cada frente de trabajo de la organización, se identificaron todos los aspectos y actividades desarrolladas para determinar la significancia de los impactos que se generan ya sean de carácter negativo o positivo y sobre cuáles debemos atacar o proyectar su crecimiento según sea el caso.

4.4 Formación y Capacitación

4.4.1 Identificación del código de colores para separación de residuos

Teniendo en cuenta que CHM MINERÍA S.A.S es una empresa contratista de CERRO MATOSO proyecto SOUTH32 y éste último tiene como requerimiento a todas las empresas contratistas dar cumplimiento a las políticas, estrategias y programas de común interés como lo concerniente al ambiente, el código de colores que se estipula, es el siguiente:



Reciclables

(Cartón y papel, (plástico, botellas de vidrios vacías)



Orgánicos

(Desechos de comidas y orgánicos)



Incinerables

(Estopa, aserrín, residuos sucios de grasas y aceites.



Peligrosos

(Envases vacío sustancias químicas, material contaminado)



Filtros de aceites y combustibles



Aceites usados

*Ilustración 5. Código de colores para separación en la fuente de residuos sólidos-
CHM MINERÍA Proyecto CMSA*

Fuente: Propia

4.4.2 Capacitaciones

Basados en el ciclo de mejora continua PHVA, se ejecutaron charlas y capacitaciones enmarcadas en la necesidad de crear hábitos para mantener un estándar de orden, aseo, limpieza y principalmente de conciencia frente al cuidado del medio ambiente,

implementando ayudas visuales como presentaciones ppt, videos, visitas de personal técnico de REASER S.A.S, con el apoyo de los entes administrativos de CHM MINERÍA y por supuesto con la mejor disposición de los trabajadores en cada centro de trabajo.

4.5 Cuantificación y valoración de Resultados

Se evaluó la eficiencia de la gestión ambiental durante un período de seis meses, conforme a la ejecución de los planes de educación ambiental en la empresa, esto con el fin de identificar las conformidades y no conformidades presentes para posteriormente, realizar un plan de corrección y mejora.

✓ **Indicadores de Gestión y eficiencia:**

4.5.1 Indicador de Biodiversidad

$$\% \text{Especies alimentadas} = \frac{\text{Cantidad est. Especies alimentadas (Und/mes)}}{\text{Cantidad est. Especies habitantes (Und/mes)}} \times 100$$

4.5.2 Indicador de protección de diversidad y servicios ecosistémicos

$$\% \text{Erradicación de arvenses y hojarasca} = \frac{\text{Actividades Ejecutadas (mes)}}{\text{Actividades programadas (mes)}} \times 100$$

4.5.3 Indicador de cumplimiento de capacitaciones

$$\% \text{Desempeño del plan de capacitaciones} = \frac{\text{Capacitaciones ejecutadas (semestral)}}{\text{Capacitaciones programadas (semestral)}} \times 100$$

4.5.4 Indicador de personal capacitado

$$\% \text{Personal capacitado} = \frac{\text{Personal capacitado (mensual)}}{\text{Personal programado (mensual)}} \times 100$$

4.5.5 Indicador sensorial de captación de información

$$\% \text{Aceptación de la información} = \frac{\text{Val. Gral. del personal capacitado (semestral)}}{\text{Valoración máxima (semestral)}} \times 100$$

5 RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Etapa de Diagnóstico y Revisión Normativa

Dentro de esta etapa de revisión, se realizaron algunos hallazgos dentro de la matriz de aspectos e impactos, por ejemplo, esta no contemplaba todas las actividades realizadas dentro de la operación e influencia de la organización, causa que da pie a que los impactos significativos aumenten considerablemente en el momento de una actualización; además no se encontraba identificado el signo del impacto, es decir de carácter negativo o positivo, por tanto, no hay un plan de intensificación que incite a mantener las buenas prácticas empresariales y de procesos.

Frente a la temática de mayor influencia, la disposición y separación en la fuente de los residuos, se recomienda implementar un manual de buenas prácticas ambientales, puede ser entregable y que sea de divulgación completa al personal para el fomento de su lectura y aceptación.

La documentación sobre la gestión ambiental en CHM Minería S.A.S, cuenta con una política de gestión Integral, en la que se incluye un diagnóstico de las condiciones ambientales de la zona de influencia de su dominio, con el objetivo de prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos consecuencia de sus actividades principales y secundarias. Así como actualizaciones de las bases de datos del personal, sus ocupaciones y entrenamientos que permiten dar continuidad a los procesos de gestión encaminados a un crecimiento integral desde el punto de vista social, ambiental y económico según las políticas de la empresa.

5.1 Revisión de entornos de trabajo

En este proyecto, se encuentran vinculadas 65 personas que ocupan cargos administrativos, operativos y de mantenimiento. Se distinguen tres frentes de trabajo fundamentales, cada uno

con características propias desde el punto de vista profesional y de acuerdo a su actividad principal.

En primer lugar, está el frente de Taller CHM, en donde se realizan trabajos de mantenimiento a mini cargador, montacargas, grúas y plantas de iluminación, en este entorno hay personal administrativo en oficinas principales, almacén, recepción y herramienta además de personal denominado mantenedores ubicados estratégicamente por su labor en dos guajes de mantenimiento; cuenta con un guaje de lavado, cafetería, batería sanitaria, parqueadero de vehículo liviano y patio de chatarra. Existe otro frente u entorno con el nombre de operación, en donde se concentran los operadores de equipos como grúas, manlift, carro canasta y camión boom; como sitio de reposo tienen disponible un contenedor climatizado con sala de estar, zona de lockers y cafetería. Por último, el frente Palas y bombas en donde se realiza mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria con que se realiza la explotación del mineral, así como a las bombas de drenaje que se encuentran en los sumideros de la mina, cuenta con un contenedor climatizado para fines administrativos y una bodega de insumos en donde tienen un espacio para zona de descanso y cafetería.



Ilustración 6. Sumidero - Bomba



Ilustración 7. Bancos de la mina CMSA

De acuerdo con la temática ambiental y su importancia dentro de la organización, luego de realizar una inspección por todos los frentes de trabajo incluyendo las oficinas administrativas, se identificaron puntos críticos en donde se hizo necesaria una intervención, con el fin de adecuar los espacios en donde se hace la disposición de los residuos, así como el cambio de algunas memorias de texto (en las cuales se contenga los principales residuos que van dentro de cada recipiente, a modo de ejemplo para quien genera o dispone) pues se encontraban en muy mal estado.



Ilustración 8. Memorias de texto averiadas



Ilustración 9. Cambio de memorias de texto

Las memorias de texto instaladas están fabricadas en material acetato, por lo tanto, no se deterioran fácilmente, fueron muy bien aceptadas por los trabajadores, pues argumentaban que con las anteriores se les dificultaba leer por el diseño, ahora es mucho más fácil identificar dónde va cada residuo que se genera.

5.2 Formación y Capacitación

✓ Separación en la fuente de los residuos

A través del recorrido por la planta en cada frente, se identificó que en Operación y Palas no contaban con puntos ecológicos de color blanco y verde para disposición in situ de los residuos que más se generan, al realizar la retroalimentación a la administradora de contrato por parte de la empresa, la solicitud de compra fue recibida y aceptada en primera instancia para uno de los frentes de acuerdo al presupuesto, reconociendo que para el otro frente no es innecesaria la compra, ésta se realizaría a mediano plazo.



Ilustración 10. Punto de acopio principal de recolección de residuos



Ilustración 11. Punto ecológico frente de Palas/Mina

La instalación de este punto ecológico cerca al lugar en donde los trabajadores descansan y en ocasiones reciben alimentos, fomenta una adecuada clasificación de los residuos y un mayor orden en el lugar.

✓ Recolección y disposición final de los residuos

Frente al proceso de recolección y disposición de los residuos, con la ayuda de la empresa REASER S.A.S se realiza un recorrido o barrido de las canecas que están dispuestas en el Taller CHM cada que éstas se encuentran llenas de acuerdo con las actividades que se ejecutan aquí, de igual modo ocurre en los otros frentes de trabajo. Esta empresa cuenta con los espacios necesarios para reciclar, procesar, aprovechar y disponer finalmente de aquellos residuos a los que no se pueda aplicar otro proceso de recuperación; principalmente, patio de chatarra, bodega de Respel y de reciclaje.

- Residuos reciclables



Ilustración 12. Bodega de reciclaje REASER S.A.S

- Residuos Orgánicos



Ilustración 13. Relleno Sanitario REASER .S.A.S



Ilustración 14. Planta de Compostaje REASER S.A.S

- Residuos Peligrosos



Ilustración 15. Bodega de residuos peligrosos REASER S.A.S

- Residuos Incinerables



Ilustración 16. Banda de Incineración CV – 29 - CMSA

- Residuos de Filtros de Aceite y Combustible



Ilustración 17. Desmote de filtros y separación de componentes

- Residuos de Aceite usado



Ilustración 18. Tanques de Aceite usado

- Residuos de Chatarra



Ilustración 19. Patio de Chatarra – CMSA

✓ Aprovechamiento de los residuos y conservación del medio ambiente

Los residuos que pueden ser aprovechados o recuperados, en su mayoría son procesados como observamos en el ítem anterior por la empresa encargada como la planta de compostaje, sin embargo, CHM reconoció la importancia de preservar el hábitat en el que directa o indirectamente influyen sus actividades principales o secundarias; por esto, recurre a la recreación de espacios que sean de interacción con las especies como la instalación de un punto en el cual se depositan restos de alimento que sirven de sustento para animales como aves, chigüiros, ardillas, perros, muy comunes en la zona.



Ilustración 20. Sitio destinado para alimentar a las especies que rodean el taller CHM.



Ilustración 21. Ardilla: esta especie es una de las más comunes de observar en los alrededores de la zona de operación

A través de jornadas de limpieza de las zonas verdes, en la cual se realizó la erradicación de las arvenses o maleza indeseada, así como la hojarasca, se logró aportar en la protección de algunas plantas que sirven de alimento para los animales, así como la conservación del suelo y árboles frutales en crecimiento; sin desconocer que los residuos que se obtuvieron en cada actividad sirven como materia prima para enriquecimiento de la planta de compost hasta donde serían transportados.



Ilustración 22. Jornada de orden y aseo en el Taller CHM.

En cuanto a la protección de los recursos naturales, CHM consiente que cada vez es mayor el consumo de estos, por lo tanto, partiendo de una ideal de sostenibilidad ambiental y normativa aplicable al sector de la empresa, por la conservación del suelo y aportar a la reducción en el consumo de agua para limpieza de derrames, se crearon unos kits de derrame de sustancias químicas con elementos como aserrín, guantes de nitrilo, detergente, escoba, recogedor, bolsas azules (residuos incinerables) que permiten realizar una remoción completa, sin afectar aún más el subsuelo y previniendo el desgaste de agua sin resultados positivos. Estos kits fueron dispuestos en dos frentes de trabajo donde hay generación de derrames como son taller CHM y Palas/Bombas debidamente rotulados y en un lugar visible, de igual forma se realizó la divulgación a 100% del personal de mantenedores para indicarles la forma de uso y su función.



Ilustración 23. Entrega de Kits de Derrame de sustancias químicas

✓ Capacitaciones

En compañía del grupo de liderazgo ambiental de CHM MINERÍA S.A.S, se generaron las oportunidades y los espacios para dar cumplimiento a un cronograma de capacitaciones en un espacio de 6 meses, en el cual se brindaron todos los conocimientos al personal tanto administrativo como operativo y equipo de mantenedores, en donde no sólo se logró la participación activa de los involucrados sino que el alcance que tuvo el impartir todas las necesidades que tiene el medio ambiente y sobre las cuales se puede trabajar, fortalecer y proteger hizo que cada persona se empoderara de sus actitudes, aptitudes y reconociera que el aporte generado está aumentando la calidad del medio que nos rodea. A continuación, observamos las temáticas expuestas en cada jornada de capacitación:

Tabla 1. Temática de Formación/Capacitación

Tema de la Capacitación	Responsable
Conmemoración día Mundial del agua	Kissis Hernández (Practicante SSTA)
Conmemoración día mundial del Reciclaje	Kissis Hernández (Practicante SSTA)
Manejo de residuos sólidos peligrosos	Kissis Hernández (Practicante SSTA)
Separación en la fuente de residuos sólidos	REASER S.A.S
Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2015	Kissis Hernández (Practicante SSTA)
Contaminación por Residuos Sólidos peligrosos y no peligrosos	Kissis Hernández (Practicante SSTA)

En la **Tabla 1** se presentan todos los temas que se abarcaron dentro del plan de formación en cada uno de los frentes de trabajo, tomando en cuenta horarios de turno (día/noche) y descanso para obtener una mayor cobertura.



Ilustración 24. Fotografías de capacitaciones ejecutadas en CHM MINERÍA S.A.S

5.3 Cuantificación y valoración de Resultados

✓ **Indicadores de Gestión y eficacia:**

5.3.1 Indicador de Biodiversidad

$$\% \text{Especies alimentadas} = \frac{5}{7} \times 100 = 71.43\%$$

A través de la técnica de observación continua en el lugar destinado para depositar los alimentos sobrantes de las comidas, se estimó la cantidad de especies que se alimentaron durante un día con un porcentaje mayor a 70%, este ejercicio se realizó en el taller CHM,

considerando los días y horarios de trabajo, al mes se están sustentando alrededor de 110 animales, así se pudo ratificar que se está aportando a la conservación de las especies y a su vez aprovechando los residuos.

5.3.2 Indicador de protección de diversidad y servicios ecosistémicos

$$\% \text{Erradicación de arvenses y hojarasca} = \frac{4}{6} \times 100 = 66.6\%$$

Las jornadas de limpieza-aseo de infraestructura y zonas verdes se programaron de acuerdo con la planeación estratégica que se realiza de manera semanal en la organización; sin embargo, se observó que, en el lapso de 6 meses, se programó una mensual de las cuales solo se ejecutaron 4, con una disminución del 33 % de la meta propuesta; por tanto, se recomienda a la empresa dar continuidad a este tipo de actividades que no sólo ayudan a mejorar la calidad del medio ambiente sino también evitar la proliferación de vectores que puedan afectar la salud humana.

5.3.3 Indicador de cumplimiento de capacitaciones

$$\% \text{Desempeño del plan de capacitaciones} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

Gracias a los espacios brindados por los supervisores de cada frente de trabajo, la administradora de contrato y coordinadora SSTA, se llevó a cabo el cumplimiento en un 100% de las capacitaciones programadas al personal de CHM MINERÍA S.A.S. Es importante anotar que se denominaban capacitaciones por la duración de 1 hora, pero no sólo eso, diariamente se realizaron contactos de seguridad en los cuales, si bien se trataban temas de seguridad y salud en el trabajo, el ambiente también tuvo sus espacios e intervenciones no más de 10 minutos en donde se relacionaban o informaban fechas como día mundial del reciclaje, tips para ahorro del agua, calidad del aire o noticias de importancia mundial como la ley de prohibición del asbesto.

5.3.4 Indicador de personal capacitado

$$\% \text{Personal capacitado} = \frac{60}{65} \times 100 = 92.31\%$$

Con este resultado, se observó que en un alto porcentaje fue recibida y aceptada la información en cada persona que hace parte de la empresa, debido a que una parte del personal terminó su contrato, se encontraba en período de vacaciones, incapacidad o permisos personales, no se cumplió la meta; sin embargo, poco más del 7% que fue la diferencia es un gran indicador que hay una oportunidad dentro de la organización para prolongar este tipo de campañas.

5.3.5 Indicador sensorial de captación de información

$$\% \text{Aceptación de la información} = \frac{4.7}{5} \times 100 = 94\%$$

Este indicador es uno de los más importantes y sobre los cuales se puede evidenciar el cambio en la mentalidad del personal de la empresa y el seguimiento a la gestión ambiental, con un máximo de 5 puntos la aceptación de la información fue galardonada con 4.7 y se obtuvo un porcentaje de 94% a favor de las actividades, es decir, la labor que se realizó provocó buenas reacciones y fue percibida como la oportunidad de retribuir al medio todo aquello sobre lo cual se sirve el ser humano y que con pequeños cambios como reciclando, separando y reutilizando, se deja una gran huella en el medio ambiente.

6 CONCLUSIONES

La preservación del equilibrio ecológico se convierte en una misión que nos involucra a todos. Las empresas son actores fundamentales para la consecución de esta meta, de esta manera ha cobrado importancia la generación de acciones y herramientas de gestión innovadoras que concilian el desarrollo económico con la protección y conservación del medio ambiente, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Los procedimientos desarrollados a través de la gestión ambiental comprenden, la evaluación de los impactos ambientales, los programas de seguimiento ambiental, recuperación ambiental, medidas de emergencia y planes de comunicación como la divulgación. Dentro de todo lo planeado y ejecutando en la empresa CHM MINERÍA S.A.S, el enfoque siempre estuvo dirigido al cumplimiento de las normas de índole ambiental, así como a la protección, conservación y preservación de los recursos naturales sin eliminar los procesos que son propios de la naturaleza de la organización con relación a la explotación del níquel a cielo abierto.

La gran mayoría de las empresas reconocen hoy día que deben tener una preocupación eficaz por el ambiente, aunque no siempre por convencimiento propio sino por cumplir una

ley o una orden, y este es el cambio que se evidenció principalmente luego de el plan de educación ambiental aplicado a la organización, reflejado en los resultados de los indicadores resaltando el medidor de aceptación y recepción de la información, no cabe duda que la desinformación genera vacíos de conocimiento, sin embargo, propiciar espacios de dinamismo, recreación y esparcimiento combinado con temas de interés general como los aquí expuestos, permiten una transformación y un cambio generalizado en la adopción de buenas prácticas ambientales y se influencia el uso de las tecnologías de producción limpias.

En CHM MINERÍA S.A.S, no se contaban con antecedentes de este tipo de formación, por lo cual resultó innovador la aplicación de capacitaciones frescas e intrépidas. Se logró el cambio en algunas de las falencias que presentaban algunos frentes de trabajo como los depósitos de residuos o puntos ecológicos, renovación de memorias de texto y se dejó el espacio abierto para seguir influenciado de manera positiva a sus trabajadores.

7 REFERENCIAS

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2008). Guía para el Manejo Integral de Residuos.
- Arrieta, M., Rivera, Y., Rueda, Y., & Toro, J. (2012). *MANUAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS CENTRO CARCELARIO Y PENITENCIARIO DE BELLAVISTA DEL MUNICIPIO DE BELLO (ANTIOQUIA)*. Obtenido de http://bdigital.ces.edu.co:8080/jspui/bitstream/10946/1260/1/Manual_Gestion_Integral_Residuos.pdf
- Builes, B. (2017). *PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Medellín: Terminales Medellín
- Castrillón, O., & Puerta, S. (2015). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. *Revista la Sallista de Investigación*, 15-21.
- Castro, M. (11 de 2018). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES -PGIRP-*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá: http://idpc.gov.co/wp-content/uploads/2018/11/120182300080653_00002.pdf
- Escobar, S. (2010). Realidad de los Sistemas de Gestión Ambiental. *Corporate Environmental Managment*, 68-79.
- ICONTEC. (20 de 05 de 2009). *Gestión Ambiental Residuos Sólidos Guía para Separación en la Fuente*. Obtenido de GTC 24.
- Internacional-Avina, C. (2012). *Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9 Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Ecuador.
- Leiton, N., & Revelon, W. (2017). Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Empresa. *Tendencias*, 103-121.
- Macdonald, M., MINVIVIENDA, & Office, F. &. (01 de 2017). *Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos*.
- Marín, A., & Trejos, M. (2017). *Nature Economy & Conservation*. Obtenido de NE&C: <http://natureeconomy.io/inicio/>
- Molina, S. (2016). *Instituto Superior del Medio Ambiente*. Obtenido de IMS: www.ismedioambiente.com
- Montero, M. (2014). *Actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Medellín dando cumplimiento a la resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014*. Obtenido de Medellín: Universidad de Medellín.
- Pazderka, C., & Andersen, M. (2003). *¿Es la Certificación Algo para Mí?* Obtenido de Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación/RUTA-FAO: <http://www.fao.org/3/ad818s/ad818s00.htm#Contents>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (03 de 02 de 2016). *WWW.GOB.MX*. Obtenido de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/4114/1/mx/caracteristicas_liderazgo_ambiental.html
- Rodríguez, S. (2011). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es compromiso de todos . *Ustatunja*, 91-96.
- Rubio, V. (2004). "LA GESTION AMBIENTAL EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA". *Departamento de Industria y Medio Ambiente*, (pág. 16).
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 121-135.

- Sarmiento, L., Melendez, M., & Loyola, J. (2016). *APRENDE A PREVENIR LOS EFECTOS DEL MERCURIO- Residuos y Áreas Verdes*. Lima: Gráfica39 S. A. C.
- Siac. (s.f.). *Sistema de Información Ambiental de Colombia*.
- Obtenido de MINAMBIENTE: <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>
- UNGRD. (02 de 06 de 2016). *Programa de Gestión para el Manejo Integral de Residuos*.
Obtenido de Gestión del Riesgo:
http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Lineamientos_Int/PRO-1300-SIPG-01_Manejo_Integral_de_Residuos-V5.pdf
- Viloria, J. (2009). *El Ferroniquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelibano y del Alto San Jorge*. Cartagena.