



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES EN LA
PLANTA DE BENEFICIO SANTA FILOMENA II DE LA MINERA SOTRAMI S.A.

Línea de investigación:

Tecnología para residuos y pasivos ambientales. Biorremediación

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Chacon Otazo, Gianpier Andres

Asesor:

Aparicio Ilazaca, Roxana
(ORCID: 0000-0002-8826-4603)

Jurado:

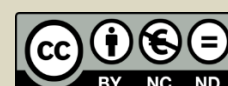
Sanchez Carrera, Dante Pedro

Legua Terry, Alberto Israel

Fernández Ybarra, Felicita

Lima - Perú

2023



MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES EN LA PLANTA DE BENEFICIO SANTA FILOMENA II DE LA MINERA SOTRAMI S.A.

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

4%

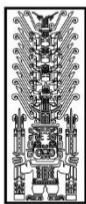
PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
4	OIKOS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.. "DAA de la Planta Industrial de Fabricación y Comercialización de Concreto Premezclado y sus Derivados-IGA0001655", R.D. N° 048-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	1%
5	Submitted to UTEC Universidad de Ingeniería & Tecnología Trabajo del estudiante	<1%
6	CONSULTORIA E INGENIERIA INTEGRAL MEC EIRL. "PAMA de la Planta Industrial para Desarrollar la Actividad de Cocción de	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES EN LA
PLANTA DE BENEFICIO SANTA FILOMENA II DE LA MINERA SOTRAMI S.A.**

Línea de investigación:

Tecnología para residuos y pasivos ambientales. Biorremediación

**Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental.**

Autor:

Chacon Otazo, Gianpier Andres

Asesor:

Aparicio Ilazaca, Roxana

ORCID: 0000-0002-8826-4603

Jurados:

Sanchez Carrera, Dante Pedro

Legua Terry, Alberto Israel

Fernández Ybarra, Felicita

Lima - Perú

2023

INDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
I. INTRODUCCION.....	3
1.1. Trayectoria del autor	4
1.2. Descripción de la Empresa	5
<i>1.2.1. Visión</i>	<i>6</i>
<i>1.2.2. Misión</i>	<i>6</i>
<i>1.2.3. Método de Explotación</i>	<i>6</i>
1.3. Organigrama de la Empresa.....	7
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	8
<i>1.4.1. Gestión de Residuos Sólidos</i>	<i>8</i>
<i>1.4.2. Gestión de Aguas.....</i>	<i>9</i>
1.4.2.1. Tratamiento de Agua para Consumo	9
1.4.2.2. Tratamiento de Agua Residuales	9
1.4.2.3. Concientización y Sensibilización.....	10
<i>1.4.3. Monitoreos Ambientales</i>	<i>10</i>
<i>1.4.4. Instrumentos de Gestión Ambiental</i>	<i>11</i>
<i>1.4.5. Certificaciones.....</i>	<i>12</i>
II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA.....	13
2.1. Ubicación del proyecto.....	13
2.2. Clima	14
2.3. Componentes de la Planta de Beneficio Santa Filomena II.....	15
2.4. Objetivo.....	15
2.4.1. <i>Objetivo General.....</i>	<i>15</i>
2.5. Marco Legal.....	15
2.6. Base Teórica.....	16
2.7. Descripción de la Planta de Beneficio Santa Filomena II.....	19
2.8. Manejo de Residuos Sólidos.....	20
2.8.1. <i>Actividades de Planta de Beneficio como fuente de generación de residuos sólidos.</i>	<i>22</i>
2.8.2. <i>Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales.</i>	<i>23</i>
2.8.3. <i>Generación (Minimización).....</i>	<i>23</i>
2.8.4. <i>Segregación</i>	<i>24</i>
2.8.5. <i>Almacenamiento.....</i>	<i>26</i>

2.8.6.	<i>Recolección</i>	27
2.8.7.	<i>Transporte</i>	29
2.8.8.	<i>Reaprovechamiento</i>	31
2.8.9.	<i>Disposición Final</i>	31
2.8.10.	<i>Concientización y Sensibilización</i>	35
2.9.	Eficiencia del manejo sostenible de los residuos sólidos	35
III.	APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA	40
3.1.	Implementación del sistema de aspersión para el Control de la Polución.	40
3.2.	Control de los reportes de sostenibilidad a la Plataforma de Huella de Carbono Perú 40	
3.3.	Control del pesado de residuos sólidos.	41
3.4.	Programa de forestación en la planta de beneficio santa filomena II para la mejora de la calidad ambiental del aire.	42
IV.	CONCLUSIONES	43
V.	RECOMENCACIONES	44
VI.	REFERENCIAS	45
VII.	ANEXOS	47

RESUMEN

El presente informe da a conocer la experiencia profesional del autor en la gestión ambiental en minería específicamente en la gestión de residuos sólidos no municipales que realizó en la Minera SOTRAMI S.A., Planta de Beneficio Santa Filomena II. Es sabido que los residuos sólidos son materiales que una vez cumplido su propósito deben tener una disposición final adecuada para evitar enfermedades que puedan generarse a partir de su inadecuada disposición, es por eso que se planteó el objetivo de desarrollar un programa de manejo sostenible de los residuos sólidos no municipales con la finalidad de corroborar la eficiencia del programa mediante el pesado y registro de los residuos, producto de lo cual se llegaron a obtener resultados favorables disminuyendo la cantidad generada, asimismo, como parte de la mejora continua se propondrán alternativas para el manejo de los residuos como su valorización para la elaboración de compost y su utilización en las áreas verdes de la Planta de Beneficio Santa Filomena II.

Palabras clave: programa de manejo, residuos sólidos no municipales, cantidad generada

ABSTRACT

This report presents the author's professional experience in environmental management in mining, specifically in the management of non-municipal solid waste that he carried out at Minera SOTRAMI S.A., Santa Filomena II Beneficial Plant. It is known that solid waste is material that, once its purpose has been fulfilled, must have an adequate final disposal to avoid diseases that may be generated from its inadequate disposal, which is why the objective of developing a sustainable waste management program was set. non-municipal solid waste with the purpose of corroborating the efficiency of the program by weighing and recording the waste, as a result of which favorable results were obtained by reducing the amount generated. Likewise, as part of the continuous improvement, alternatives will be proposed for the management of waste such as its recovery for the production of compost and its use in the green areas of the Santa Filomena II Beneficiation Plant.

Keywords: management program, non-municipal solid waste, amount generated.

I. INTRODUCCION

El presente informe se enfoca en desarrollar un programa de manejo sostenible de los residuos sólidos no municipales generados en la Planta de Beneficio Santa Filomena II de Minera SOTRAMI S.A., como parte de la Gestión Sostenibles de los residuos sólidos de la empresa

Minera SOTRAMI S.A. no es ajena a la problemática de la generación de residuos sólidos, y a los procesos que conlleva su gestión, los cuales presentan un potencial de mejora y/o de adaptación de nuevas tecnologías que viabilicen una mejor gestión de los residuos que genera una empresa minera.

En la actualidad, Perú experimenta un incremento en la generación de residuos sólidos como consecuencia del creciente desarrollo industrial y tecnológico, particularmente en el subsector minero. Esto puede atribuirse al consumo de materiales e insumos, a la extracción de recursos naturales o al propio consumo de materiales. Las consecuencias medioambientales de estas actividades se ven agravadas por los efectos de las malas prácticas de gestión. Para que una empresa pueda reportar y hacer fiscalizar sus residuos sólidos por la autoridad ambiental correspondiente, es imperativo que identifique los lugares donde se generan los residuos, las cantidades, las características de peligrosidad, las rutas de transporte y almacenamiento temporal y, finalmente, el destino de los residuos en función de sus características. (Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no Municipales Minera SOTRAMI S.A., 2022).

1.1. Trayectoria del autor

El autor del presente informe es Bachiller en Ingeniería Ambiental, egresado de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el año 2018, obteniendo el título de bachiller en diciembre de 2019.

Inició su experiencia profesional en la empresa Minera SOTRAMI S.A. en el año 2020, donde ingresó con el cargo de Trainee para desarrollar diversas actividades que requerían en el área de medio ambiente, el compromiso mostrado en la Gestión Ambiental dentro de la unidad minera hizo que ese mismo año suba de cargo a Ingeniero Junior para asumir retos y marcar un punto crucial en su trayectoria profesional en el manejo de residuos sólidos y demás actividades propuestas.

Además, llegó a ampliar sus conocimientos y habilidades a través de programas y especializaciones claves siguientes:

- Diplomado en “Topografía general y fotogrametría con Drone Phantom 4 Pro”, certificado por CIDUNI y ICI en mayo del 2019.
- Programa de Especialización Profesional “Supervisión de Obra”, certificado por ECOE, CESAR FUENTES ORTIZ INGENIEROS S.A. y COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU en noviembre del 2019.
- Diplomado especializado en “Monitoreo Ambiental”, certificado por INAGEP en setiembre del 2020.
- Curso “Diseño, construcción, operación y cierre de rellenos sanitarios”, certificado por ECOMAS en noviembre del 2021.
- Curso de Especialización Profesional “Gestión Integral y Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos”, certificado por CEPROCCAP PERU en agosto del 2022.
- Curso de Especialización “Gestión y manejo de residuos sólidos en minería”, certificado por ECOMAS en abril del 2023

- Curso “Huella de Carbono y Gestión de Inventarios GEI”, certificado por BUREAU VERITAS en junio del 2023.

1.2. Descripción de la Empresa

Minera SOTRAMI S.A. es una empresa dedicada a la actividad minero metalúrgico de exploración, explotación, tratamiento, beneficio y comercialización de mineral aurífero.

Tiene como principal objetivo incorporar la cultura de prevención en toda la organización para alcanzar altos índices de desempeño en la gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, para lo cual asume los siguientes compromisos:

- **Identificar, evaluar**, controlar los riesgos, aspectos ambientales y factores de riesgo en todas sus actividades, estableciendo medidas preventivas y de respuesta a emergencia que garanticen la seguridad, salud de las personas, la integridad del patrimonio y el cuidado del ambiente.
- **Gestionar y proveer** toda la organización de los recursos requeridos para asegurar el cumplimiento de los compromisos
- **Educar, capacitar, concientizar y sensibilizar** a los colaboradores en el entendimiento de la política, cumplimiento de las normas, objetivos y metas establecidas por Minera SOTRAMI S.A. en relación a la gestión de seguridad en torno a las Gestión de Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social.
- **Promover la mejora continua** de sus procesos productivos, el desempeño en Seguridad, Salud, Ambiente y Responsabilidad Social mediante el monitoreo de indicadores y el Sistema de Gestión incorporando las mejores prácticas nacionales e internacionales.
- **Promover la participación** y consulta de los colaboradores y sus representantes en todos los elementos del Programa de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio ambiente y Responsabilidad Social.

- **Cumplir o superar los requisitos legales** relacionados con la salud, ambiente y responsabilidad social.

1.2.1. Visión

Ser la empresa reconocida en el ámbito minero nacional e internacional como uno de los mejores en minería subterránea aurífera, alcanzando los más altos estándares en Seguridad, Saludo Ocupacional, Medio Ambiente y Responsabilidad Social. (Minera SOTRAMI S.A., 2022)

1.2.2. Misión

Minera SOTRAMI S.A. desarrollará una minería subterránea aurífera de alta productividad, calidad y segura en vetas angostas en el sur del Perú, implementando una política de conservación del medio ambiente y colaborando en la solución de los problemas sociales de nuestro entorno. (Minera SOTRAMI S.A., 2022)

1.2.3. Método de Explotación

En lo referente al método de explotación que se desarrolla en Minera SOTRAMI S.A., Huamani & Vera (2019) señala:

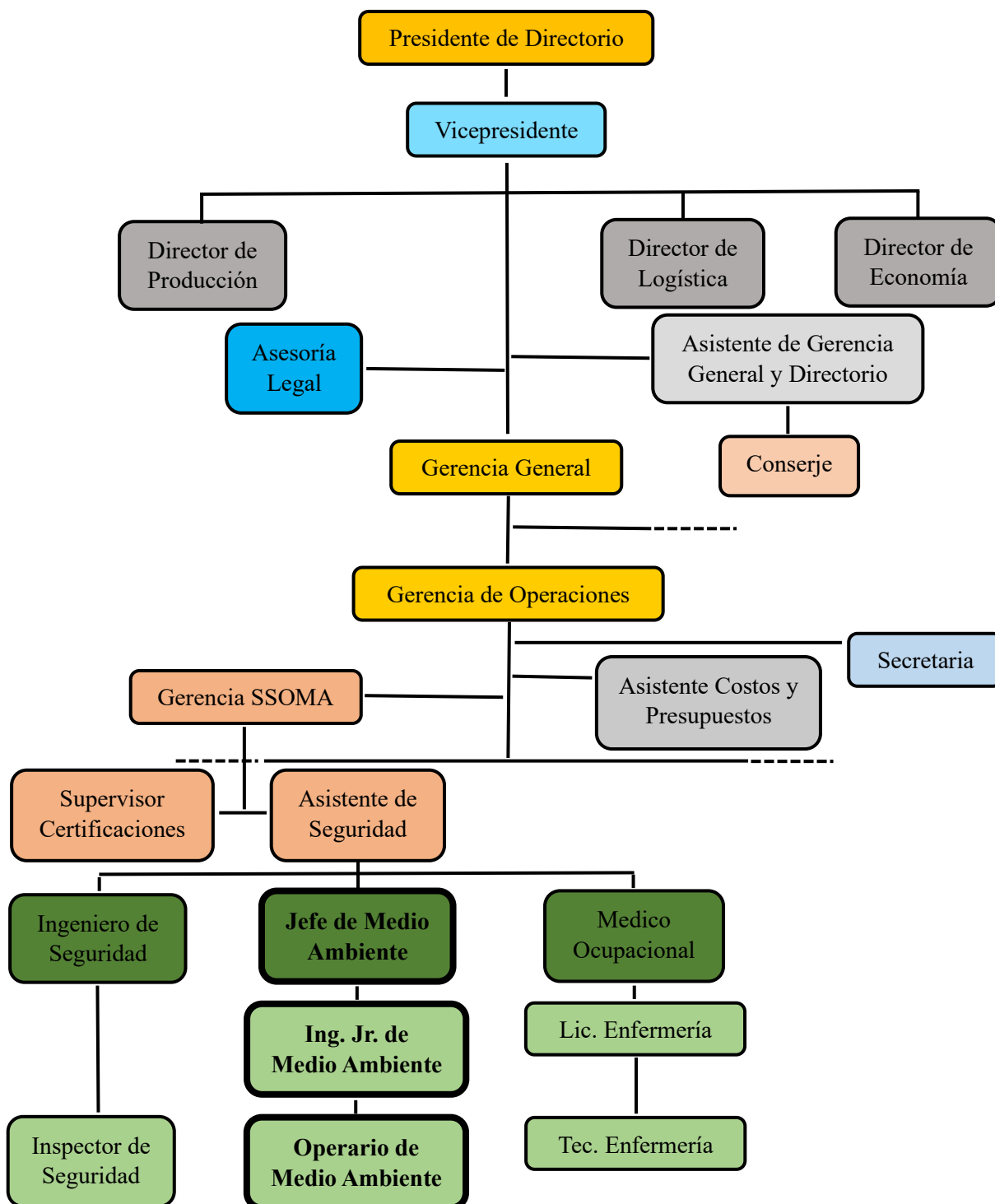
El circado selectivo se aplica utilizando el enfoque "Over Cut and Fill", se utiliza el método de corte y relleno ascendente en los tajos horizontales, que comienzan en el fondo del tajo y descienden hasta el nivel inferior. Se añade material de desecho al tajo para rellenarlo hasta la altura de perforación requerida (1,8 m) después de cada corte de mineral y una vez que éste se ha extraído por completo, además de proporcionar una superficie para la perforación y el relleno también sirve de apoyo al proceso (p.22).

1.3. Organigrama de la Empresa

El presente organigrama se encuentra resumido e indicando las jefaturas que están antes del área donde me desarrollo como ingeniero ambiental (para mayor detalle del organigrama ver el Anexo A)

Figura 1:

Resumen del Organigrama de Minera SOTRAMI S.A.



1.4. Áreas y funciones desempeñadas

En la actualidad, su experiencia en la organización como Ingeniero Junior de Medio Ambiente, realiza diversas funciones que están ligadas estrechamente a la gestión y conservación ambiental. Estos roles abarcan la supervisión en temas ambientales como se mencionan a continuación:

1.4.1. Gestión de Residuos Sólidos

La Gestión de Residuos Sólidos engloba al conjunto de actividades que se realizan para tratar y disponer correctamente aquel material que pierde su utilidad tras haber cumplido su objetivo.

La Planta de Beneficio Santa Filomena II de Minera SOTRAMI S.A. pertenece a la gestión de residuos no municipales, en la cual se realiza de la siguiente manera:

- Generación (Minimización)
- Segregación
- Almacenamiento
- Recolección
- Transporte
- Reaprovechamiento
- Disposición Final.

Como parte del rol desempeñado en la supervisión ambiental, se realiza el seguimiento a dicha gestión cumpliendo la normativa actual vigente (Decreto Legislativo 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias) (Decreto Supremo 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su modificatoria) (Norma Técnica Peruana 900.058.2019). En mayo del 2022 Minera SOTRAMI S.A., como compromiso de formar parte de las empresas que generan doble impacto (Impacto Ambiental y Social) ingresa al programa “RECICLAR PARA AYUDAR” a los niños de Asociación de ayuda

al Niño Quemado (ANIQUEM), con el objetivo de gestionar correctamente sus residuos y apoyar en la rehabilitación de estos niños.

Como parte de la supervisión ambiental, además de hacer el seguimiento a la gestión también se elabora la declaración de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados durante el año para presentar el PLAN DE MINIMIZACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS a la autoridad competente que regirá durante el año y proponer mejoras al tratamiento de residuos sólidos, entre ellas la construcción de una futura Planta de Compostaje para la valorización de residuos orgánicos generados en el comedor.

1.4.2. Gestión de Aguas

El rol desempeñado en la supervisión, amerita realizar la gestión del recurso hídrico que es la actividad de planificar, desarrollar y distribuir el uso óptimo de este recurso.

1.4.2.1. Tratamiento de Agua para Consumo. Como medida tomada para el correcto uso y consumo del recurso hídrico, se realiza el tratamiento convencional del agua, que consiste en tratar el agua mediante filtros y clorado, ya que nuestra agua no contiene otro tipo de parámetros que requieran ser tratados antes de consumirlo, como parte del control del correcto tratamiento, se realiza monitoreos según la normativa Decreto Supremo 031-2010-S.A. (Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano) en la cual nos indican los límites máximos permisibles para el agua de consumo; este monitoreo se realiza con una laboratorio acreditado ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

1.4.2.2. Tratamiento de Agua Residuales. Debido a la operación y a la demanda de personal que requiere la mina para explotar el mineral aurífero, se tiene instalado un campamento minero, en el cual se genera estas aguas residuales que son conducidas mediante un sistema de alcantarillado hacia una Planta de

Tratamiento de Agua Residual Domestica, el método utilizado para tratar dichas aguas es la de lodos activados, que consiste en una cámara de rejillas que detiene los sólidos grandes, luego pasa a una tanque sedimentador, en el cual se sedimenta la materia orgánica que no pudo ser detenida en la cámara de rejillas y regula el ingreso del agua residual hacia los tanques o reactores biológicos en el cual se encuentran las bacterias que biodegradan la materia orgánica, para luego pasar a un tanque en el cual es filtrado el agua y a la vez es clorada para poder ser utilizada en el riego de vías y áreas verdes.

1.4.2.3. Concientización y Sensibilización. Parte de la función desempeñada, se tiene un programa anual de Charlas de Concientización y Sensibilización para todo el personal que trabaja en la Minera SOTRAMI S.A., así como los que ingresan a laborar por primera vez (Inducción).

1.4.3. Monitoreos Ambientales

En los Instrumentos de Gestión Ambiental (Estudios de Impacto Ambiental) que Minera SOTRAMI S.A. realiza para operar en el marco de la normativa ambiental vigente, se realizan monitoreos de la calidad del agua, aire y ruido con una frecuencia trimestral a cargo de un laboratorio acreditado ante INACAL para luego ser remitido o presentado a la autoridad competente Dirección Regional de Energía y Minas de Ayacucho (DREMA); cabe mencionar que Minera SOTRAMI S.A. esta categorizada como pequeña minería debido a la capacidad instalada que procesa de 150 Toneladas Métricas por Día TMD (Pequeña Minería de 20 TMD a 350 TMD).

La gestión del Monitoreo Ambiental, se realiza de fiel cumplimiento a los compromisos ambientales asumidos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, parte de la supervisión es coordinar o gestionar la contratación del laboratorio para análisis de muestras, verificar en campo la toma de muestras de las estaciones de monitoreo según los procedimientos aprobados,

verificar en campo la toma de muestras de las estaciones de monitoreo según los procedimientos aprobados y la revisión de los informes para ser presentados dentro de los plazos establecidos por la autoridad competente.

1.4.4. Instrumentos de Gestión Ambiental

Como parte de la mejora continua y de las mejoras tecnológicas en las operaciones de explotación y beneficio, se realizan actualizaciones al instrumento de gestión ambiental según lo indicado en la normativa ambiental vigente:

- Decreto Supremo 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en el cual nos indica que:

Artículo 30º: Actualización del Estudio Ambiental.

El Estudio Ambiental aprobado, debe ser actualizado por el titular en aquellos componentes que lo requieran, al quinto año de iniciada la ejecución del proyecto (...)

- Decreto Supremo 040-2014-EM Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, en el cual nos indica:

Artículo 128º: Actualización del Estudio Ambiental.

El estudio ambiental aprobado, debe ser actualizado por el titular minero al quinto año, contados a partir de la fecha de inicio de ejecución del proyecto (...), en los componentes que lo requieran (...)

Como parte de la gestión, se realiza las coordinaciones necesarias con una empresa consultora ambiental inscrita en el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE en adelante), según las mejoras en la gestión ambiental para su presentación a la autoridad competente.

1.4.5. Certificaciones

Minera SOTRAMI S.A. como parte de su política, realiza la mejora continua en todos sus procesos operativos, asimismo debido a las exigencias internacionales de los compradores de oro, obtuvo tres 3 certificaciones internacionales como son:

- FAIRTRADE (Comercio Justo).
- ICMI (International Cyanide Management Institute - Código Internacional para el Manejo del Cianuro).
- RJC (Responsible Jewellery Council - Consejo de Joyería Responsable).

Como parte de la supervisión, dentro de la unidad minera, se pasaron estas 3 auditorías llegando así a obtener los sellos de recertificación, como mejora en la sostenibilidad que Minera SOTRAMI S.A. asume.

Recientemente hemos obtenido la primera estrella en la HUELLA DE CARBONO DE PERÚ, una herramienta oficial del gobierno peruano que distingue a las empresas por su gestión respetuosa con el medio ambiente de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

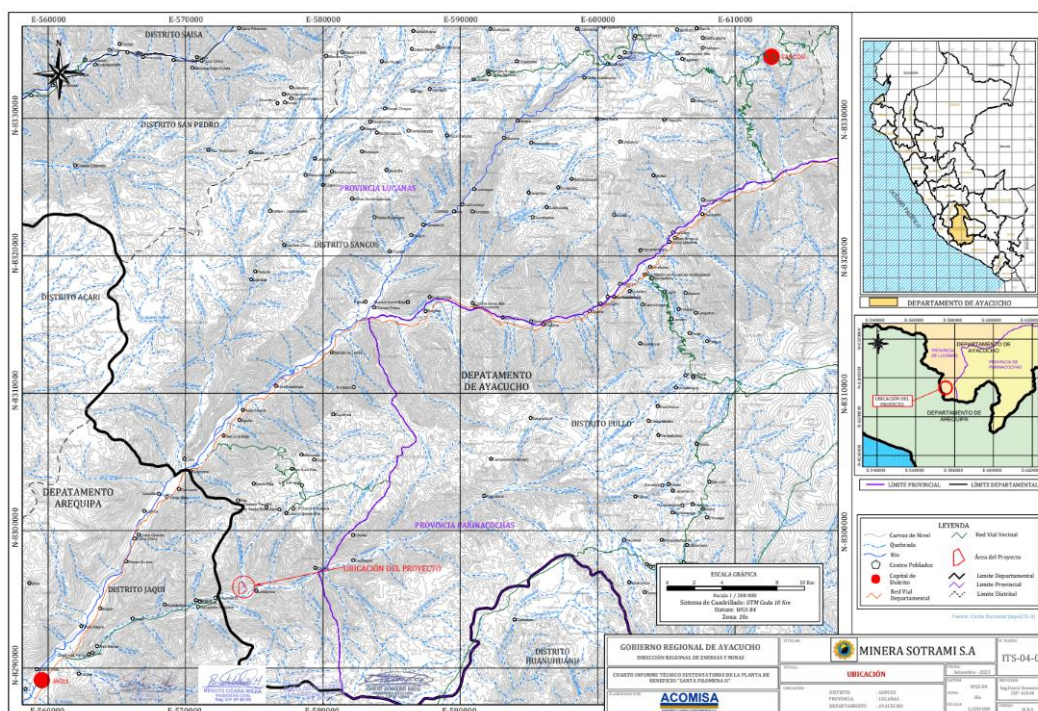
En el presente capítulo el autor describe su experiencia profesional como ingeniero ambiental, parte de esta experiencia fue direccionada en la Gestión Ambiental realizada en la Planta de Beneficio Santa Filomena II de Minera SOTRAMI S.A. y especialmente en la contribución en la mejora de la Gestión de Residuos Sólidos.

2.1. Ubicación del proyecto

La Planta de Beneficio Santa Filomena II, está ubicado geográficamente en el departamento de Ayacucho, Provincia de Lucanas y Distrito de Sancos; aguas arriba de la localidad de Jaquí en la quebrada Santa Rosa a una altitud aproximada de 1170 msnm.

Figura 2

Mapa de ubicación de la planta de beneficio Santa Filomena II.



Nota. Tomado de la Actualización del Instrumento de Gestión Ambiental de Planta de Beneficio Santa Filomena II.

Para llegar al proyecto, el acceso por vía terrestre a la Planta de Beneficio se realiza desde Lima por la Carretera Panamericana Sur hasta el kilómetro 574 llegando a la ciudad de Yauca, luego de Yauca a Jaquí se sigue por carretera asfaltada (24 km) y por último por carretera afirmada (28 km) hasta llegar a la Planta de Beneficio Santa Filomena II.

Tabla 1

Ruta de acceso al Proyecto.

RUTA	TIPO DE ACCESO	DISTANCIA (Km)
Lima - Yauca	Asfaltado	574
Yauca - Jaquí	Asfaltado	24
Jaquí - Planta de Beneficio	Afirmado	28
Total		626

Nota. Tomado de la Actualización del Instrumento de Gestión Ambiental de Planta de Beneficio Santa Filomena II.

Tabla 2

Coordenadas de la concesión de beneficio Santa Filomena II.

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S	
	ESTE	NORTE
A1	574151.84	8296293.9
A2	574495.56	8295666.45
A3	574111.32	8295416.48
A4	573877.56	8295364.32
A5	573877.56	8296156.14
Área	360430.52 m ² <> 36.043 Ha.	
Perímetro	2473.33 ml.	

Nota. Tomado de la Actualización del Instrumento de Gestión Ambiental de Planta de Beneficio Santa Filomena II.

2.2. Clima

Las características climatológicas considerando la clasificación climática del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), la cual emplea la metodología

de Warren Thornthwaite, donde se encuentra la Planta de Beneficio Santa Filomena II presenta la siguiente clasificación:

E(d)B' = Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado.

2.3. Componentes de la Planta de Beneficio Santa Filomena II

El listado de los componentes que forman parte de la Planta de Beneficio Santa Filomena II, se tomaron de referencia de la Actualización del Instrumento de Gestión Ambiental aprobado por la Resolución Directoral Regional N°040-2020-GRA/GG-GRDE-DREM.

Para mayor detalle del listado y descripción de los componentes ver Anexo C.

2.4. Objetivo

2.4.1. Objetivo General

- Desarrollar un programa de manejo sostenible de los residuos sólidos no municipales, generados en la Planta de Beneficio Santa Filomena II de Minera SOTRAMI S.A., orientado a la prevención y minimización.

2.5. Marco Legal

A continuación, se presenta la normativa ambiental vigente más importante en el manejo de los residuos sólidos:

- Ley 28611 Ley General del Ambiente.
- Decreto Legislativo 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos.
- Decreto Supremo 014-2017-MINAM que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo 040-2014-EM que aprueba el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.

- Norma Técnica Peruana 900.058.2019 Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.
- Ley 28256 Le que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo 009-2019-MINAM Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Resolución Ministerial 1295-2018-MINSA Aprueban la NTS 144-MINSA/2018/DIGESA Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación.
- Decreto Supremo 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minera y su modificatoria Decreto Supremo 023-2017-EM.

2.6. Base Teórica

A continuación, se describirán las principales bases teóricas en el marco de la gestión de Residuos Sólidos.

- **Declaración de manejo de residuos sólido**

“Documento técnico administrativo en forma de declaración jurada que acredite la gestión por parte del generador de los residuos sólidos no municipal que están bajo su competencia.” (D.L. 1278, 2016, p.32).

- **Disposición Final**

Tchobanoglus (Como se citó en Zeta et al., 2013) Es la última fase del funcionamiento del manejo de residuos sólidos y denota dónde acaban todos los residuos. El relleno sanitario es un sitio donde que contiene, se eliminan y cubren los residuos sólidos utilizando principios de ingeniería para reducir los peligros para la salud y la seguridad públicas derivados de la descomposición de la materia orgánica.

- **Generador**

Incluye tareas como identificar los materiales que tienen o no algún valor adicional y, a continuación, reunirlos para su evaluación o descartarlos (Zeta et al., 2013)

- **Manifiesto de residuos**

Es aquel “documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos que se transportan desde su punto de origen hasta su destino de eliminación.” (D.L. 1278, 2016, p.33).

- **Minimización**

Al respecto, ONU (2019, p.32) define minimización como: “Prevención y/o reducción de la generación de residuos en su origen. Mejorar su calidad en favor de la reducción de riesgos, la reutilización, el reciclaje y la recuperación”.

- **Recolección**

Es un componente de la gestión que implica las actividades de trasladar los residuos desde el lugar donde son colocados por los ciudadanos hasta el camión recaudador, se procede con la carga al camión, luego son transportados a los lugares de transferencia o tratamiento y finalmente los residuos son dispuestos (Zeta et al., 2013)

- **Reciclaje**

“Cualquier actividad que permita reaprovechar los residuos para cumplir su finalidad original u otros fines mediante un proceso de transformación material” (D.L. 1278, 2016, p.33)

- **Residuos no municipales**

“Los residuos del marco de la gestión no municipal o residuos no municipales son de carácter peligroso y no peligroso, generados por el desarrollo de actividades de extracción,

producción y servicios. Éstos incluyen los generados en instalaciones primarias y auxiliares de la operación.” (D.L. 1278, 2016, p.34).

- **Residuos Sólidos**

Penido (Como se citó en Minga & Zhiminaycela, 2019) Se conoce como cualquier material sólido o semisólido no deseado, porque la persona que lo dispone lo considera inútil poniéndolo en un contenedor para su eliminación.

- **Residuos Sólidos No Peligrosos**

Se trata de residuos que, por su naturaleza y composición, no suponen ningún riesgo para la salud humana ni para el medio ambiente.

- **Residuos Sólidos Peligrosos**

Sobre la definición de residuo peligroso. “Son todas aquellas sustancias que por sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicamente infecciosas suponen un peligro para el equilibrio biológico, el medio ambiente o el separador, independientemente de su estado físico.” (Umaña et al., 2003, p.22).

- **Segregación**

Se dice que es “Acción para agrupar componentes o elementos físicos específicos de residuos sólidos a ser eliminados de una manera específica.” (D.L. 1278, 2016, p.34).

- **Tratamiento**

Se define como “Un proceso, método o técnica que permite cambiar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos para reducir o eliminar riesgos potenciales de daño a la salud o al medio ambiente con el fin de prepararlos para su posterior recolección o eliminación.” (D.L. 1278, 2016, p.34).

- **Valorización**

Jaramillo & Zapata (Como se citó en Galvis, 2016) Conjunto de actuaciones encaminadas a restaurar el valor económico de los residuos mediante la reutilización, reprocesamiento, rediseño, reciclaje y valorización de materiales y energía.

2.7. Descripción de la Planta de Beneficio Santa Filomena II

En la Planta de Beneficio Santa Filomena II, se trata concentrado de minerales de oro, hasta la recuperación final; luego de haber pasado por el proceso de chancado, molienda, cianuración, adsorción, desorción, fundición y refinamiento.

- **Recepción y Chancado**

La recepción es la primera etapa de la operación, donde se reciben minerales de diferentes tamaños provenientes de la mina, dependiendo del tamaño del mineral se procederá a la etapa que es la de chancado donde mediante chancadoras de quijada y chancadora cónica se reducen hasta el tamaño necesario. En esta etapa se generan residuos de maderas, plásticos descartables, overol o tyvec, plásticos de un solo uso y metales.

- **Molienda**

Se inicia con la alimentación a la tolva de 100 TM de capacidad para luego ser dosificado mediante fajas a los diferentes molinos, en esta etapa se reduce el tamaño de partícula a fino de tal manera que pueda pasar por el proceso de lixiviación. Los residuos que se generan en esta etapa son: plásticos de un solo uso, trapos impregnados con hidrocarburos, aceites y overol o tyvec.

- **Dosificación y preparación de reactivos**

Para poder iniciar el proceso de dilución de valores por acción del cianuro y la soda, es en esta etapa que se prepara y agrega el cianuro de sodio y la soda cáustica a la entrada

del molino N°1. Estos reactivos son preparados en solución en el tanque de preparación para luego ser almacenado en el tanque de dosificación por separado. Residuos que se generan en esta etapa son: cajas de cianuro, bolsas con restos cianuro, sacos con restos de cianuro y tychen u overol amarillo

- **Lixiviación - Adsorción**

En la etapa de lixiviación se permite la dilución del oro en la pulpa, el mineral que paso por la etapa de molienda es impulsado por los hidrociclones que conducen a una malla de 80-85% -200 malla para luego ser depositados en los tanques de cianuración. La adsorción se realiza en los mismos tanques en el cual se agregan carbón para adsorber el oro diluido en la pulpa, el cual se adhiere al carbón. Residuos que se generan en esta etapa son: tyvec u overol amarillo.

- **Desorción, Electrodeposición y fundición**

En la etapa de desorción para poder separar el adsorbato del adsorbente se necesita de una reacción de equilibrio en la cual cambian las condiciones de concentración del cianuro de sodio, la soda cáustica y en presencia de calor, el carbón libera todo el oro captado en la etapa de adsorción. Los residuos que se generan en esta etapa son: envases de alcohol, cilindros de cianuro, bolsas con residuos de cianuro, bolsas de soda cáustica, sacos de soda cáustica y tyvec.

Para mayor detalle en el Anexo D se presenta el diagrama de flujo de la planta de beneficio Santa Filomena II.

2.8. Manejo de Residuos Sólidos

La estrategia de gestión de residuos de la Planta de Beneficio Santa Filomena II prioriza la prevención o reducción de la generación de residuos sólidos en la fuente sobre todas las demás opciones. En segundo lugar, con relación a los residuos generados, se prefiere la recuperación y valorización material de los residuos; esto incluye, pero no se limita a, la

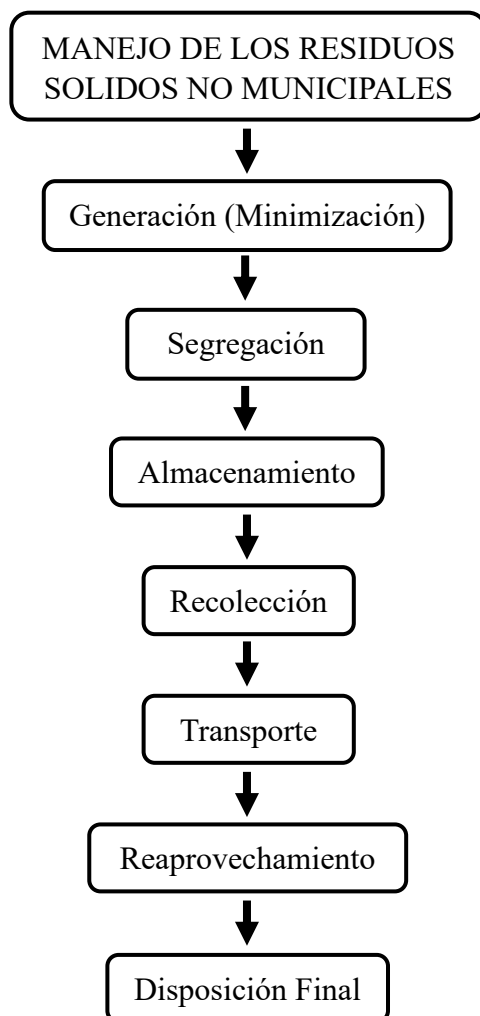
reutilización, el reciclaje y el compostaje; se deben seguir los lineamientos de política señalados en el Artículo 2 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos siempre y cuando se salvaguarde el medio ambiente y la salud pública.

Es válido mencionar que con el correcto manejo de los residuos sólidos que se realiza en Minera SOTRAMI S.A., se cumple con la meta 12.5 del OBJETIVO N°12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, que forma parte de los OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE, en el cual se menciona lo siguiente: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Asimismo, ejercer una economía circular la cual se describe de la forma siguiente: Por su diseño, una economía circular trata de mantener los productos, las piezas y los recursos en el punto álgido de su vida útil. Es restaurativa y regenerativa. El concepto destaca las diferencias entre los ciclos biológicos y técnicos, y es un ciclo positivo de desarrollo continuo que gestiona las existencias finitas y los flujos renovables para maximizar el rendimiento de los recursos, minimizar los riesgos del sistema y mantener y mejorar el capital natural (Cerdá & Khalilova, 2016)

Figura 3

Diagrama del manejo de residuos sólidos no municipales en la Minera SOTRAMI S.A.



2.8.1. Actividades de Planta de Beneficio como fuente de generación de residuos sólidos.

En la Planta de Beneficio Santa Filomena II, existen áreas administrativas y de operación en las cuales en sus actividades diarias generan residuos sólidos, estos residuos son manejados adecuadamente por el área de medio ambiente, desde su generación hasta su disposición final; para lograr este manejo adecuado de los residuos se tuvo que identificar que actividades generan los residuos.

En el Anexo E se describen los detalles de la tabla de Fuentes de Generación de Residuos Sólidos.

2.8.2. Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales.

Minera SOTRAMI S.A., cuenta con un Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, elaborada por el área de medio ambiente, para su posterior presentación ante la autoridad competente.

En concordancia con el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y su Reglamento Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la empresa ha adoptado por un documento técnico-operativo que señala las responsabilidades y acciones necesarias para la minimización y manejo adecuado de los residuos. El documento también incluye procedimientos y acciones basadas en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnico-económica ambiental para optimizar la minimización y gestión de residuos, buscando su reducción desde la fuente de generación hasta su disposición final. También incluye modelos de registros, informes, programas de capacitación y auditorías periódicas para implementar la gestión adecuada de residuos sólidos dentro de las áreas de la empresa.

2.8.3. Generación (Minimización)

De acuerdo al Plan de Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales implementado por la empresa Minera SOTRAMI S.A., la minimización se realiza de manera planificada con la finalidad de reducir el volumen de residuos generados en beneficio del medio ambiente, por lo que también se reducen los riesgos por contaminación de residuos. Esto de acuerdo al Decreto Supremo N°014-2017-MINAM del artículo 7 "Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos".

Esta acción de minimización consiste en reducir la cantidad de los residuos generados aplicados en el antes, ahora y después, permitiendo reducir el costo asociado a su manipulación.

Es factible sugerir ciertas estrategias de reducción dentro de las operaciones de la empresa debido a las características de los residuos sólidos que han sido reconocidas. Las estrategias empleadas se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3:*Técnicas de Minimización de residuos sólidos*

RESIDUO SÓLIDO	FUENTE DE GENERACIÓN	TECNICA DE MINIMIZACION
Papeles	Actividades de Oficina	Impresión en doble cara, reutilización de papeles mal imprimidos, envío de documentación por correo o formato digital
Recipientes con restos de aceites	Procesos mineros, equipos y maquinarias	Comprar insumos en envases de mayor volumen (cilindros de metal) para poder reaprovecharlo en puntos de acopio o almacenamiento de aceites residuales
Residuos de trapos impregnados con grasas y lubricantes	Limpieza equipos y maquinarias	Concientizar al personal en el correcto consumo de materiales
Bolsas de plástico	Comedor y campamentos	concientizar al personal para evitar consumir las bolsas y en su defecto utilizar bolsas de tela o costalillos reutilizables

Nota. Tomado del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No municipales 2023 de Minera SOTRAMI S.A.

2.8.4. Segregación

La segregación implica el proceso de selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas, químicas y peligrosidad. (Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no Municipales Minera SOTRAMI S.A., 2022).

El personal de la organización recibió capacitación sobre la importancia de este paso para maximizar la segregación, ya que no solo clasifica, sino que reduce los peligros asociados a quienes poseen rasgos peligrosos. Para la clasificación o segregación de los residuos sólidos generados en Minera SOTRAMI S.A. se tomará en cuenta la Norma Técnica Peruana 900.058-2019 y el Anexo N°17 (Código de Colores y Señales) del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo N°024-2016-EM, como se indica a continuación.

Figura 4:

Código de colores en puntos de acopio.

	<p>CONTENEDOR PLOMO – VIDRIOS Botellas de vidrio, restos de ventanas, vidrios en general libre de contaminantes</p>
	<p>CONTENEDOR AZUL – PAPEL Y CARTÓN Papeles, cartones, folletos, periódicos en condiciones para su reaprovechamiento libre de contaminantes.</p>
	<p>CONTENEDOR MARRÓN – ORGÁNICO Restos de comida, verduras, frutas, restos de madera libre de contaminantes.</p>
	<p>CONTENEDOR AMARILLO – METÁLICO Virutas, láminas metálicas, fierros, vigas, alambres, latas libres de contaminantes.</p>
	<p>CONTENEDOR BLANCO – PLÁSTICOS Botellas descartables, EPPs (Cascos, respirador y lentes) libre de contaminantes.</p>
	<p>CONTENEDOR ROJO – PELIGROSOS Baterías, pilas, cartuchos, tinta, envases de productos químicos, EPPs (botas, zapatos de seguridad), trapos industriales impregnados con hidrocarburos.</p>
	<p>CONTENEDOR NEGRO – GENERALES Bolsas de plástico, envoltura de golosinas, EPP (overoles, tapones de oído) y trapos de limpieza.</p>

Nota. Tomado del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No municipales 2023 de Minera SOTRAMI S.A.

Como parte de la concientización y mejora en el proceso de llegar al personal para que puedan segregar correctamente sus residuos, se implementaron cartillas de segregación, estas son entregadas en las charlas diarias de seguridad y también en el momento de la inducción del personal nuevo que llega a laborar a las instalaciones de Minera SOTRAMI S.A. Se adjunta la Cartilla de Segregación Implementada.

Figura 5:
Cartilla de Segregación

MINERA SOTRAMI S.A. "POR UNA MINERÍA CON ROSTRO HUMANO" RECICLA Y DA VIDA							
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS							
RESIDUOS SÓLIDOS REAPROVECHABLES				RESIDUOS SÓLIDOS NO REAPROVECHABLES			
VIDRIO	PAPEL Y CARTÓN	ORGÁNICO	METÁLICO	PLÁSTICOS	PELIGROSOS	GENERALES	INFLAMABLES PELIGROSOS
Vidrios en general	Papeles, cartones, revistas, folios, periódicos, que se encuentren en condiciones para su aprovechamiento	Restos de comidas, verduras, frutas, restos de madera no contaminada	Viruta, laminas metálicas, fierros, vigas, alambres, chapas, latas de conserva etc.	Botellas descartables, EPP (casacos, respirador y lentes)	Baterías de vehículo, pilas, cartuchos de tinta, tóner, envases de productos químicos	Bolsas de plástico, envolturas de gomasinas, envases de frigos, chocolates, leche, papel no apto para su reaprovechamiento, EPP (manejos, lentes, trajes de limpieza)	EPP (botas, zapatos de seguridad), trapos, filtros u otros residuos impregnados con hidrocarburos/productos químicos
TOMAR AGUA NOS DA VIDA, TOMAR CONCIENCIA NOS DA AGUA.							

RECICLAMOS PARA AYUDAR

Somos parte del programa de reciclaje ANIQUEM y ayudamos a CO-FINANCIAR la REHABILITACION INTEGRAL DE NIÑOS SOBREVIVIENTES DE QUEMADURAS a través de la gestión adecuada de RESIDUOS RECICLABLES

MEDIO AMBIENTE

2,593.31 TONELADAS DE PAPEL + 3,144.59 TONELADAS DE CARTÓN + 838.87 TONELADAS DE PLÁSTICO PET + 487.92 TONELADAS DE RAEE/CHATARRA = 828 NIÑOS Y NIÑAS REHABILITADOS

2.8.5. Almacenamiento

Anteriormente los puntos de acopio o almacenamiento no estaban estandarizados ni cumplían los requisitos de almacenar temporalmente los residuos que se generaban en las diferentes áreas, debido a la falta de información o desconocimiento de la normativa vigente. A continuación, se presentan algunas imágenes de los puntos de acopio no estandarizados.

Figura 6:
Puntos de acopio sin estandarizar

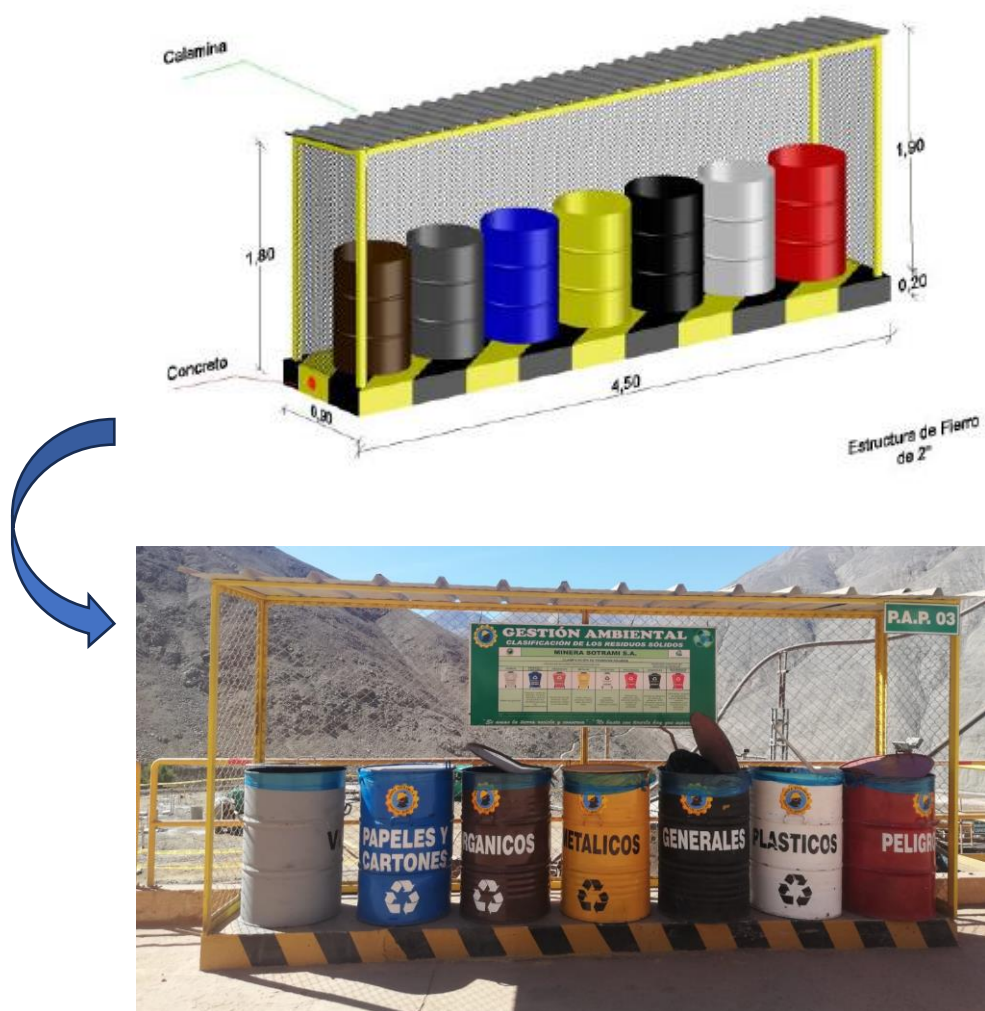


Nota. Se puede observar que se tenían diferentes contenedores para los puntos de acopio, las condiciones no era las mejores y no se seguía la Norma Técnica Peruana 900.058.2019.

En la actualidad, en cada una de las áreas de las operaciones de Minera SOTRAMI S.A. y de las empresas contratistas, se han establecido almacenes temporales de residuos en función de los volúmenes de residuos producidos y la necesidad de almacenamiento temporal. Los almacenes temporales de residuos sólidos son implementados siguiendo el Estándar de Puntos de Acopio del área de medio ambiente de Minera SOTRAMI S.A., por empresas especializadas y/o Sub-Contratistas SOTRAMI S.A.

Figura 7:

Estándar para puntos de acopio de residuos sólidos en Minera SOTRAMI S.A.



2.8.6. Recolección

La recolección se realiza con una frecuencia de dos veces por semana según el programa establecido. Dependiendo de la cantidad de residuos sólidos producidos por un proyecto en el

que se esté trabajando, la recolección se realiza en los diferentes puntos y a lo largo de la ruta designada.

Antes de iniciar con la recolección de los residuos sólidos, el camión recolector pasa a la balanza para pesar en vacío (Peso Tara), luego procederá a recolectar los residuos de todos los puntos de acopio para finalmente vuelva a pasar por balanza y pesar ya con los residuos recolectados (Peso Bruto). Se muestra el diagrama de la recolección

Figura 8

Diagrama de recolección de residuos sólidos en Minera SOTRAMI S.A.

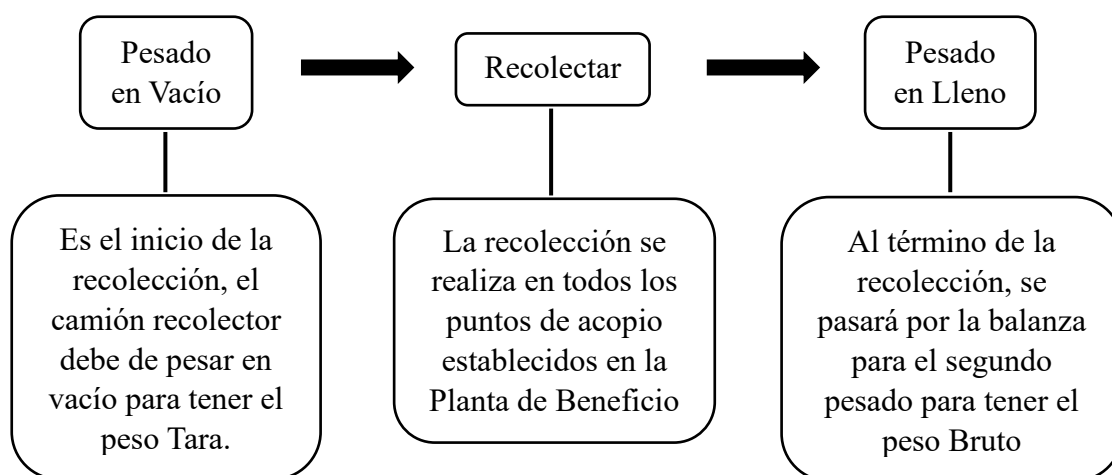


Figura 9:

Recolección de residuos sólidos en la Planta de Beneficio de Minera SOTRAMI S.A.



2.8.7. Transporte

En el transporte de residuos se aplican estrictas normas de seguridad, y la empresa que realiza el trabajo debe contar con un plan de contingencia, además de crear los manifiestos necesarios.

- **Transporte Interno.** El transporte interno de los residuos sólidos cumple con las buenas prácticas de manipulación, siendo realizado por personal que cuenta con el EPP requerido, en un camión que realiza un recorrido de recolección a lo largo de Mina y Planta de Beneficio de Minera SOTRAMI S.A.

Para el traslado interno se considera lo siguiente:

- Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) de recolección y transporte de residuos sólidos.
- Equipo de protección personal para los operadores que se encargan de esta actividad.
- Realizar una recolección separada de los residuos por sus características de peligrosidad.
- Pesaje de los residuos recolectados.
- Respetar las rutas establecidas para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos.

Figura 10:

Transporte interno de residuos sólidos en Minera SOTRAMI S.A.



- **Transporte Externo.**

Esto se consigue a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), que se encarga de cargar los residuos y, dependiendo del tipo de residuo, transportarla al relleno de seguridad o a sus almacenes para su posterior comercialización, estas EO-RS dispone de las autorizaciones necesarias. El transporte de residuos peligrosos se documenta en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos. Los artículos 56, 57, 58, 59 y 60 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos especifican los requisitos para utilizar el manifiesto de manejo.

La evacuación de residuos fuera de la unidad exige que se genere la siguiente documentación:

- Guía de remisión.
- Manifiesto de disposición en relleno de seguridad, en caso de residuos peligroso.
- Certificado disposición final de los residuos.

Figura 11:

Evacuación de residuos peligrosos en Minera SOTRAMI S.A.

**2.8.8. Reaprovechamiento**

Se refiere a obtener algo positivo de los residuos utilizándola como recurso para una gestión integral de los residuos. Los materiales recuperados mediante la reutilización incluyen el reciclaje, la incineración, el compostaje y cualquier otro proceso que tenga efectos positivos para el medio ambiente, la salud humana o la economía. Las tácticas de reutilización incluyen el uso de las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar.

Actualmente en Minera SOTRAMI S.A. se realiza el reaprovechamiento de estos residuos (como papeles, cartones y botellas de plástico) no solo comercializándolos, si también como parte de una ayuda hacia el Organismo No Gubernamental Asociación de Ayuda al Niño Quemado (ANIQUEM) mediante el programa “*Recicla para ayudar a los niños de ANIQUEM*”.

2.8.9. Disposición Final

La disposición final está a cargo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) y Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS) que cuentan con las licencias y permisos correspondientes para operar instalaciones de disposición final en cumplimiento de la

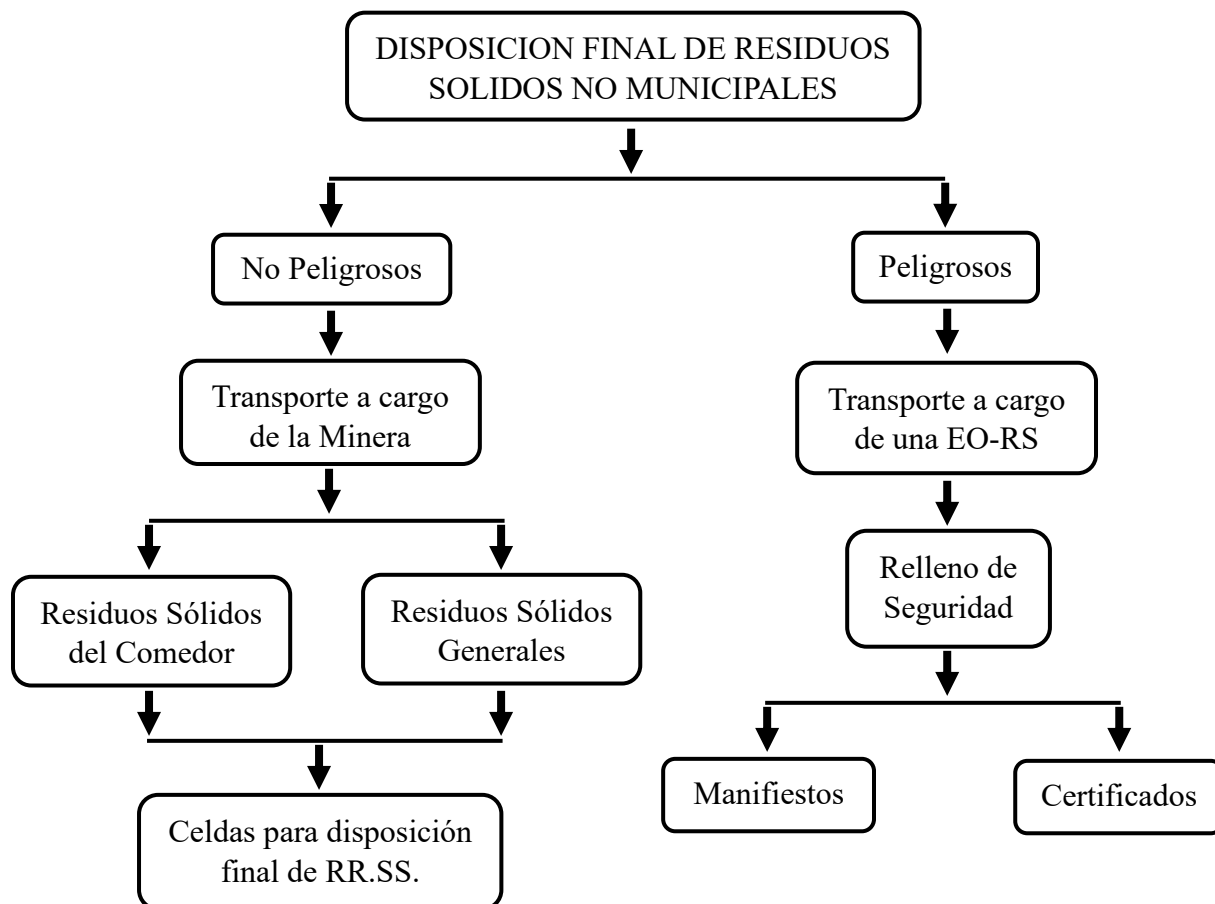
Política de Seguridad y Medio Ambiente de Minera SOTRAMI S.A. y las leyes que regulan la gestión integral de residuos sólidos, específicamente el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM.

Los lugares establecidos para la disposición final son:

- Relleno Sanitario: utilizado para residuos de comida y residuos domésticos (residuos No Peligrosos – Domésticos), acondicionado de acuerdo a normas legales, con su respectivo sistema de aireación y recolección de lixiviados. (Proyectado para el 2024)
- Relleno sanitario seguridad: Para residuos peligrosos e inflamables, acondicionado de acuerdo a normas legales, con su respectivo sistema de manejo de tóxicos y recolección de lixiviados (En Coordinación con la EO-RS).

Figura 12

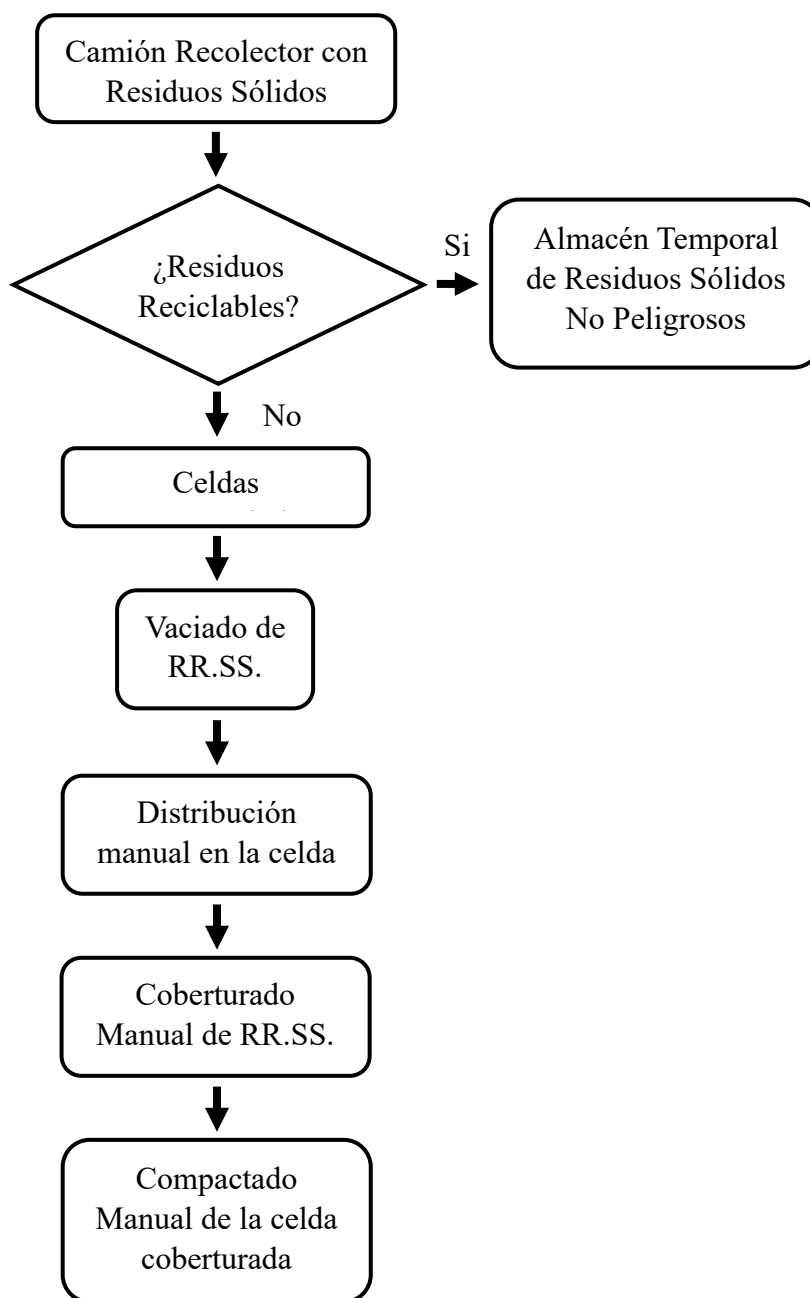
Disposición Final de Residuos Sólidos en Minera SOTRAMI S.A.



A continuación, se describe como se realiza la disposición final de los residuos sólidos que se genera en las operaciones de Minera SOTRAMI S.A.

Figura 13

Procedimiento de Disposición Final de Residuos Sólidos en Minera SOTRAMI S.A.



2.8.10. Concientización y Sensibilización

El personal de compañía, contratistas y los visitantes a las Instalaciones de Minera SOTRAMI S.A. reciben capacitación general sobre los procedimientos de protección ambiental enfocados en la segregación de residuos sólidos en su área de trabajo

La concientización y sensibilización que imparte la Jefatura de Medio Ambiente se orienta en como poder llegar al colaborador utilizando material didáctico, como presentaciones en power point, vídeos, planos, etc

Figura 14:

Capacitación al personal de minera SOTRAMI S.A. sobre la gestión de los residuos sólidos



2.9. Eficiencia del manejo sostenible de los residuos sólidos

Como bien la normativa nos indica que el primer paso en la gestión de residuos sólidos no municipales es la minimización en la fuente, en la Planta de Beneficio Santa Filomena II se logró minimizar la cantidad de residuos que se generaban en cada área como parte de la gestión del área de medio ambiente. A continuación, se presenta la minimización de residuos que se viene logrando desde el año 2021 a la actualidad. Para mayor detalle de los residuos generados y registrados ver el anexo E.

Tabla 4:*Generación de residuos sólidos en el año 2021*

AÑO 2021	
MES	PESO EN Tn.
Enero	6.36
Febrero	9.94
Marzo	10.75
Abril	9.06
Mayo	5.97
Junio	8.30
Julio	3.90
Agosto	4.29
Setiembre	2.80
Octubre	3.32
Noviembre	2.79
Diciembre	3.70
Total	71.18
Prom. Mens.	5.93

Nota. La cantidad generada de residuos sólidos presentada en la siguiente tabla se hizo en base a los datos tomados de los registros elaborados por el área de medio ambiente de Minera SOTRAMI S.A.

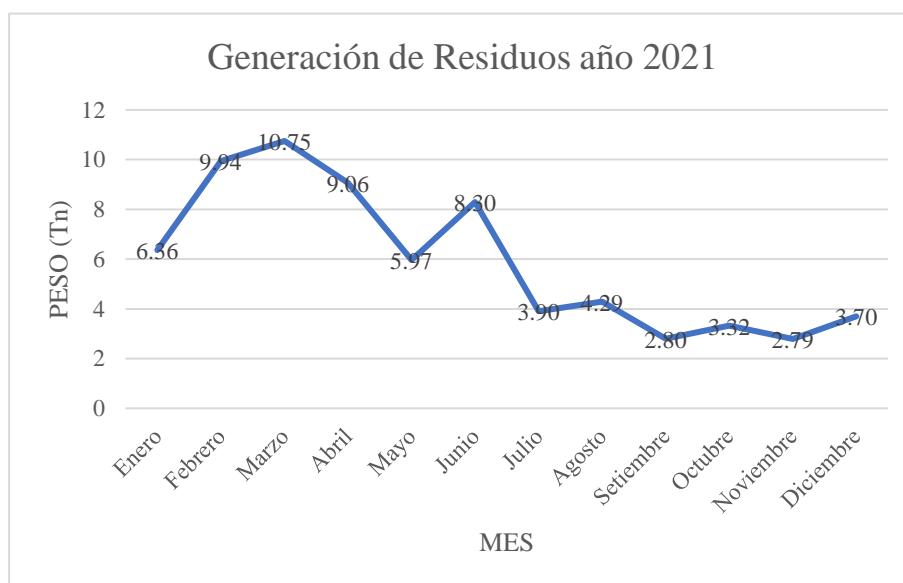
Figura 15:*Generación mensual de residuos sólidos 2021*

Tabla 5:*Generación de residuos sólidos en el año 2022*

AÑO 2022	
MES	PESO EN Tn.
Enero	3.99
Febrero	3.00
Marzo	3.10
Abril	2.97
Mayo	3.24
Junio	2.72
Julio	2.54
Agosto	7.63
Setiembre	2.39
Octubre	1.32
Noviembre	1.50
Diciembre	1.87
Total	36.27
Prom. Mens.	3.02

Nota. La cantidad generada de residuos sólidos presentada en la siguiente tabla se hizo en base a los datos tomados de los registros elaborados por el área de medio ambiente de Minera SOTRAMI S.A.

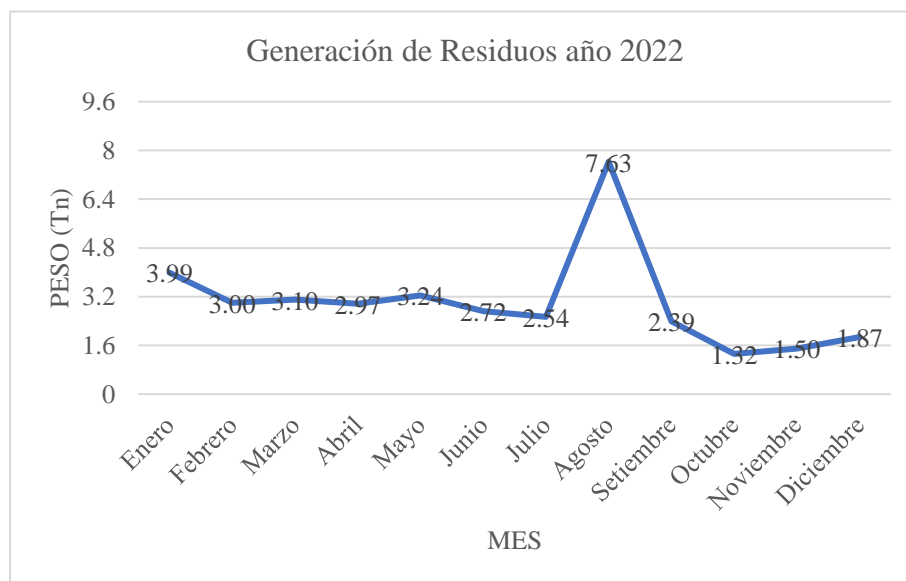
Figura 16:*Generación mensual de residuos sólidos 2022*

Tabla 6:*Generación de residuos sólidos en el año 2023*

AÑO 2023	
MES	PESO EN Tn.
Enero	2.86
Febrero	1.42
Marzo	2.74
Abril	2.77
Mayo	2.77
Junio	2.26
Julio	1.76
Agosto	2.43
Setiembre	2.84
Octubre	2.05
Noviembre	
Diciembre	
Total	23.9
Prom. Mens.	2.39

Nota. La cantidad generada de residuos sólidos presentada en la siguiente tabla se hizo en base a los datos tomados de los registros elaborados por el área de medio ambiente de Minera SOTRAMI S.A.

Figura 17:

Generación mensual de residuos sólidos 2023

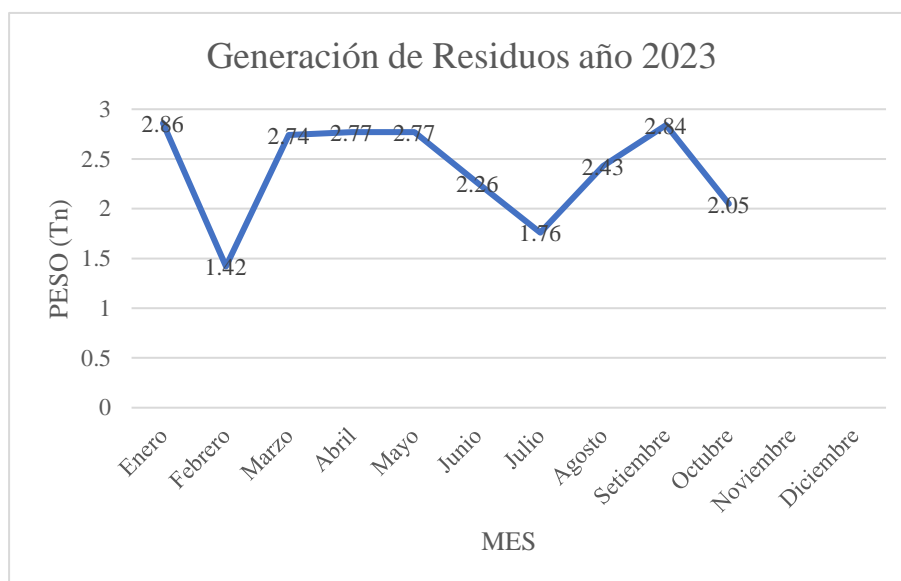
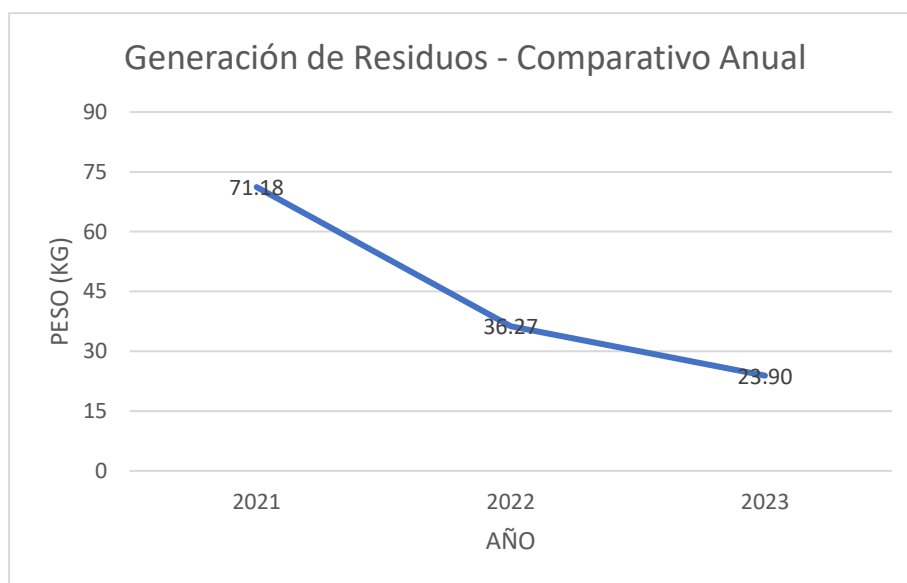


Figura 18:

Comparativo de la generación de residuos sólidos



Como se puede observar en la Figura 18, se hizo un comparativo de la cantidad generada en los diferentes años mostrados, el año 2023 aún no se tiene la data completa del mes de noviembre y diciembre, pero haciendo un proyectado con la generación promedio se alcanzaría la cantidad de 28680 Kg., demostrando así que la gestión sostenible que se viene realizando en la Planta de Beneficio Santa Filomena II es eficiente.

III. APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA

Como contribución a la mejora continua en la Gestión Ambiental de Minera SOTRAMI S.A. se señalan los siguientes aportes:

3.1. Implementación del sistema de aspersión para el Control de la Polución.

Debido al tránsito de equipos livianos y maquinarias pesadas, se generaba polvo durante las operaciones, a pesar de no sobrepasar el ECA aire (Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se implementó un sistema de aspersión para el control de generación de polvo desde Pique Base 5 a Pique Base 4 con proyección a Bocamina Santa Rosa, llegando a tener resultados positivos en los monitoreos ambientales que se realizan trimestralmente, siendo el agua usada para el control de polvo, las generadas en el tratamiento en nuestra Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas.

3.2. Control de los reportes de sostenibilidad a la Plataforma de Huella de Carbono Perú

Como parte de la mejora continua, realizar el reporte de sostenibilidad de las operaciones de Minera SOTRAMI S.A., y como punto requerido para lograr la certificación internacional RJC (Responsible Jewellery Council - Consejo de Joyería Responsable) se logró declarar y a la vez reportar de cómo se está gestionando nuestras emisiones de Gases de Efecto Invernadero en beneficio del ambiente, en base a la herramienta oficial del Estado Peruano y con el apoyo de una consultora. Este trabajo consistió en recaudar información para los 3 tipos de Alcance que se requiere, que son: Alcance 1 (Emisiones directas) como lo es el consumo de combustible, Alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo de energía generada por un tercero) como lo es el consumo de energía o electricidad, Alcance 3 (Otras emisiones indirectas) como lo es servicios prestados por terceros, consumo de insumos, generación de residuos y generación de energía que no sea por la de combustible; luego se procedió a declarar según los formatos requeridos por el ministerio del ambiente en su plataforma, para luego obtener la primera estrella de Medición.

3.3. Control del pesado de residuos sólidos.

En Minera SOTRAMI S.A. la gestión de residuos sólidos se basaba en recolección y disposición final, para ello se implementó el proceso de cómo se debe manejar los residuos sólidos desde su minimización y segregación en la fuente, hasta su disposición final, así mismo se implementó el pesado de los residuos que se generaban en las diferentes áreas de las operaciones mineras como cumplimiento al Artículo 48 OBLIGACIONES DEL GENERADOR NO MUNICIPAL del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, en el cual nos especifica en su inciso b) Conducir el registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en sus instalaciones, con la finalidad de disponer de la información necesaria sobre la generación, minimización y manejo de los residuos sólidos. Y a la vez con la finalidad de realizar la declaración anual de residuos sólidos no municipales ante la autoridad competente.

Como se puede observar en la Figura 14 la eficiencia del manejo sostenible de los residuos sólidos se pudo demostrar que la información generada de los residuos sólidos en la Planta de Beneficio Santa Filomena II disminuyó considerable de un año a otro, como es el caso del año 2021 en el cual se generó la cantidad de 71.180 Tn. y en el año 2022 se generó 36.270 Tn., logrando así una disminución de 34.910 Tn. entre los años indicados; y comparando la generación del año 2022 que fue de 36.270 Tn. y la generación proyectada para el presente año 2023 es de 28.680 Tn., se tiene una disminución de 7.590 Tn.

3.4. Programa de forestación en la planta de beneficio santa filomena II para la mejora de la calidad ambiental del aire.

Se tomo como base la MEIASd (Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado de la U.M. de Explotación de la Mina “Santa Filomena”) debido a la siguiente definición “El terreno es principalmente accidentado, con algunos tramos que presentan pendientes superiores al 70%, intercalados con terrenos más clementes. La flora se limita a cactus de los géneros Cereus y Opuntia, arbustos, subarbustos y hierbas anuales de vida transitoria, que predominan.”.

Debido a lo descrito en el párrafo anterior es que se llegaron a implementar áreas verdes no solo para la mejora de la calidad ambiental del aire, si no también debido a que no se tiene mucha vegetación o se tiene vegetación escasa, como también para la reutilización de nuestras aguas tratadas.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo al manejo de los residuos sólidos que se realizan en la Planta de Beneficio Santa Filomena II, se concluye que:

1. El manejo sostenible de los residuos sólidos no municipales es muy importante para Minera SOTRAMI S.A., habiéndose logrado mediante la implementación de un programa adecuado, a través de la minimización de los residuos sólidos en la fuente y esencialmente en la correcta segregación para que estos no sean dispuestos en un relleno sanitario ocupando así un espacio innecesario, sino que estos residuos se reciclen y no se consuman más recursos de la naturaleza para la generación de nuevos productos. Como resultado de la eficiencia en el manejo sostenible de los residuos sólidos no municipales, en la figura 18 se pudo demostrar la reducción porcentual consecutiva, al comparar el año 2021 con el año 2022 se redujo en un 49.05 %, al comparar el año 2022 con el año 2023 se redujo en un 34.11 %; lo cual evidencia el manejo sostenible que se viene realizando en la empresa Minera.

V. RECOMENCACIONES

1. Se recomienda incluir en el programa de manejo sostenible de Residuos Sólidos no municipales más capacitaciones, campañas de sensibilización y concientización de la segregación de residuos sólidos dirigidas al personal que labora en Minera SOTRAMI S.A., como es sabido la cultura ambiental en el Perú es muy baja en comparación con otros países, y así lograr minimizar la generación de los residuos en la fuente.
2. Se recomienda continuar con el control del pesado y registro de la información generada como indicador de gestión de los residuos sólidos para el logro de la mejora continua y asimismo tener un registro de datos para la actualización del estudio de caracterización de residuos sólidos que servirá como base para el diseño del relleno sanitario en Minera SOTRAMI S.A.
3. Se recomienda construir una Planta de Compostaje para la valorización de los residuos sólidos generados en el comedor, ya que en la actualidad estos residuos al no tener un adecuado tratamiento son dispuestos en las celdas controladas que utiliza Minera SOTRAMI S.A. para la disposición final de sus residuos.

VI. REFERENCIAS

- Cerdá E. y Khalilova A. (2016) *Economía Circular, Estrategia y Competitividad Empresarial*
<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>.
- Decreto Legislativo 1278. *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. (23 de diciembre del 2016). Congreso de la República.
<https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1170361>
- Huamani R. & Vera I. (2019) *Ampliación del Sistema de Extracción por izaje e incremento de la producción y rentabilidad de la mina Santa Filomena de la Minera SOTRAMI S.A. Sancos – Lucanas Ayacucho 2017*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Micaela Bastidas Apurímac.
- Jaramillo J. (2002) *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales* <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20090128200240.pdf>
- Minera SOTRAMI S.A. (2022) *Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado de la U.M. de Explotación de la Mina “Santa Filomena” RDR 174-2022-GRA/GG-GRDE-DREM*. Ayacucho.
- Minera SOTRAMI S.A. (2022) *Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no Municipales*.
- Minera SOTRAMI S.A. (2022) *Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente*.
- Minga M & Zhiminaycela Y. (2019). *Optimización de las rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos del centro cantonal SIGSIG*”. (Tesis de Pregrado) Universidad Politécnica Salesiana.

Ministerio del Ambiente (2016). *D.S. 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima: Diario Oficial El Peruano.

ONU (7 de febrero de 2019) *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo (Diapositiva)*
<https://www.cepal.org/es/eventos/taller-regional-instrumentos-la-implementacion-efectiva-coherente-la-dimension-ambiental-la>

Senamhi (2021) *Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional*.
<https://idesepe.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/PDF%20LIBRO%20CLIMAS%20DEL%20PERU%20-%20Web.pdf>

Umaña G., Gil J., Salazar C., Stanley M. & Bessalel M. (2003). *Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales* (p. 22).

Zeta J., Ipanaqué A., Lazo L., Negrón J., & Solar L. (2013). *Diseño del sistema de Gestión de los Residuos Sólidos para a UDEP-Campus Piura*.
<https://pirhua.udep.edu.pe/items/28e34c6e-ad21-44dd-95ab-924b5590122f>

ANEXO B: Componentes de la Planta de Beneficio Santa Filomena II

CODIGO	TIPO	DENOMINACION	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 18		
			ESTE	NORTE	
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO					
CBF-IP-01		Sección de Recepción y Pre- Clasificación de	Cancha Mineral de Gruesos	574133	8296166
CBF-IP-02		Minerales	Patio de Mineral de Sección Chancado	574163	8296103
CBF-IP-03	PLANTA CONCENTRADORA	Sección Recepción y Chancado		574158	8296140
CBF-IP-04		Cancha de Mineral de Finos		574086	8296014
CBF-IP-05		Sección Molienda		574111	8295964
CBF-IP-06		Sección Lixiviación		574104	8295943
CBF-IP-07		Sección Adsorción		574119	8295964
CBF-IP-08		Sección Cosecha de Carbón		574119	8295943
CBF-IP-09		Sección de Desorción, electrodeposición y Fundición		574106	8235920
INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE RELAVES					
CBF-MR-01		DEPOSITO DE	Relavera A		574197	8295818
CBF-MR-02	RELAVES	Relavera B		574168	8295576
INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE AGUAS					
CBF-MA-01		Tanque de agua Industrial		574082	8295951
CBF-MA-02		Tanque de solución Barren		574082	8295956
CBF-MA-03	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	Tanque de almacenamiento de agua		574110	8296259
CBF-MA-04		Poza de agua		574124	8296232
CBF-MA-05		Tanque de agua campamento		574043	8296123
CBF-MA-06		Tanque de agua SSHH		574070	8295948
OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO					
CBF-INF-01		INFRAESTRUCTURA	Oficina de Planta		574082	8295966
CBF-INF-02	ALMACEN DE INSUMOS QUIMICOS	Almacén de Reactivos		574094	8295872
CBF-INF-03		Oficina de Topografía		574074	8295966
CBF-INF-04		Almacén de Logística		574077	8295942
CBF-INF-05		Oficina Laboratorio		574084	8295936
CBF-INF-06	INFRAESTRUCTURA	Preparación Mecánica		574090	8295952
CBF-INF-07		Transformador		574067	8295871
CBF-INF-08		Casa Fuerza		574085	8295902
CBF-INF-09		Surtidor de Combustible		574083	8295920

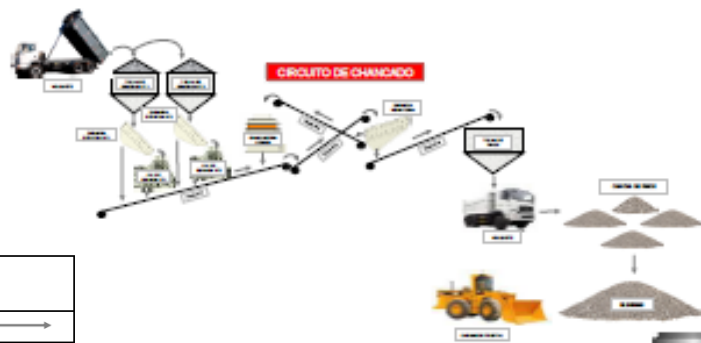
CBF-INF-10	Almacén de combustible	574083	8295915
CBF-INF-11	Taller Mantenimiento	574103	8295902
CBF-INF-12	Estacionamiento	574081	8296092
CBF-INF-13	Oficina de comercialización	574067	8296095
CBF-INF-14	Balanza	574073	8296097
CBF-INF-15	PCTAR	574178	8295950
CBF-INF-16	Poza de contingencia	574159	8295979
CBF-INF-17	Reactivos químicos controlados	574113	8295941
CBF-INF-18	Área de zarandeo de carbón	574113	8295936
CBF-INF-19	Sub estación	574057	8295769
CBF-INF-20	Punto de Acopio de RRSS 1	574103	8296083
CBF-INF-21	Oficina H&L	574106	8296064
CBF-INF-22	Oficina Banff	574117	8296066
CBF-INF-23	Trampa de grasas	574068	8296139
CBF-INF-24	Patio de maniobras	574084	8296107
CBF-INF-25	Poza de contingencia	574045	8295439
CBF-INF-26	Poza de Monitoreo	574083	8295419
CBF-INF-27	Poza de evacuación	574243	8295669
CBF-INF-28	Taller Mecánico	574211	8296026
CBF-INF-29	Punto de abastecimiento	574168	8296063
CBF-INF-30	Punto de Acopio de RRSS 2	574120	8295976
CBF-INF-31	Punto de Acopio de RRSS 3	574100	8295965
CBF-INF-32	Plataformas de accesos a tanques	574097	8295943
CBF-INF-33	Almacén temporal de hidrocarburos	574074	8295889
CBF-INF-34	Almacén de NaOH	574099	8295961
CBF-INF-35	Almacén de Gas y oxígeno	574124	8296122
CBF-INF-36	Almacén de Chancado	574127	8296117

VIVIENDA Y SERVICIOS PARA LOS TRABAJADORES

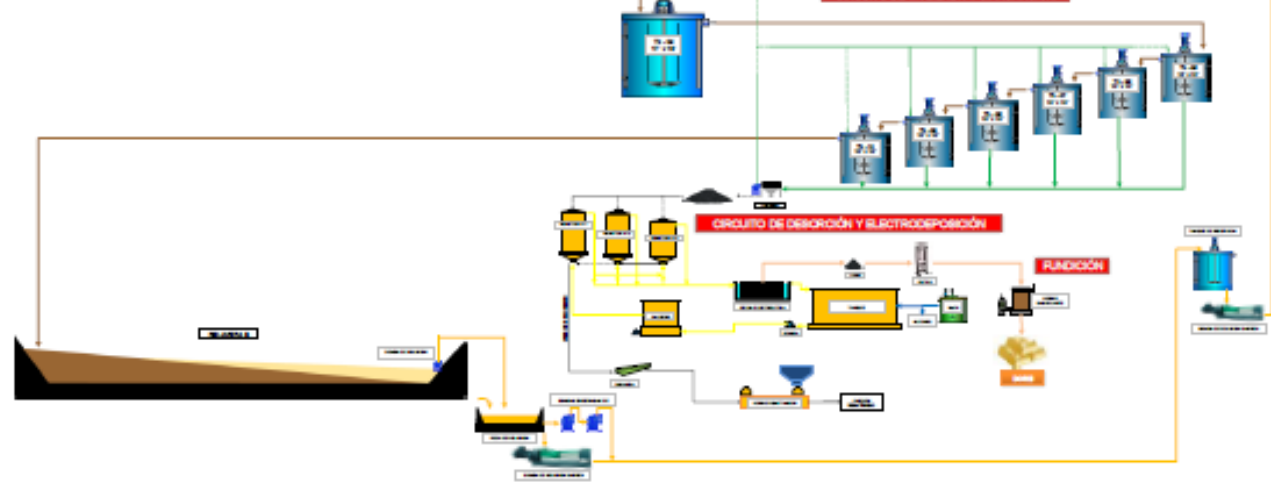
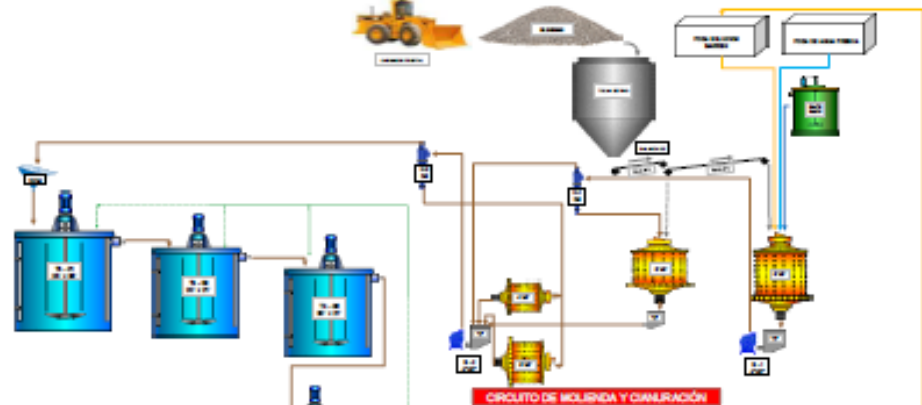
CBF-VST-01	SERVICIOS	Garita Principal	574101	8296100	
CBF-VST-02		Comedor	574055	8296147	
CBF-VST-02.1	VIVIENDA	Campamento Principal	Dormitorios SA	574049	8296177
CBF-VST-02.2			Dormitorios SB	574063	8296174
CBF-VST-02.3			Dormitorios SC	574079	8296182
CBF-VST-03		SS.HH. Varones	574050	8296125	
CBF-VST-04		SS.HH. Damas	574076	8296173	
CBF-VST-05		SS.HH. Oficina	574080	8295951	
CBF-VST-06	SERVICIOS	Garita de Control I	574032	8296223	
CBF-VST-07		Garita de Control II	574044	8295919	
CBF-VST-08		Garita de Control III	573976	8295651	
CBF-VST-09		Cancha de Deporte	574122	8296032	

ANEXO C: Diagrama de Procesos de la Planta de Beneficio Santa Filomena II

DIAGRAMA DE PROCESOS - PLANTA DE BENEFICIO SANTA FILOMENA II (MINERA SOTRAMI S.A.)



LEYENDA	
FLUJO DE MINERAL	→
FLUJO DE PULPA	→
FLUJO AGUA	→
FLUJO SOL BARREN	→
FLUJO COSECHA DE CARBON	→
FLUJO DE RETORNO DE PULPA	→
FLUJO DE TRASLADO DE CARBON	→
FLUJO DE DOSIFICACION DE REACTIVOS	→
FLUJO DE SOLUCION RICA	→
FLUJO DE LODO(Concentrado Au)	→



ANEXO D: Fuentes de Generación de Residuos Sólidos.

AREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS
Área de Mantenimiento	Mantenimiento de equipos y maquinarias	Residuos de cartucho y jebes Recipientes plásticos contaminados con restos de hidrocarburos Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas Residuos de Chatarra Metales contaminados con aceites, grasas y pintura Cilindros vacíos de hidrocarburo Baterías de vehículos Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos EPPs
Laboratorio Químico	Muestreo	Envases de plásticos de productos y reactivos químicos Envases de cerámicas (crisoles) impregnados con productos y reactivos químicos Residuos orgánicos, generales, vidrio y plásticos.
Planta de Beneficio	Proceso del Mineral	Residuos de maderas y metales Latas de cianuro vacíos Bolsas contaminadas con cianuro Sacos vacíos de reactivos químicos Bolas de acero Residuos de caucho y jebes Recipientes de plásticos contaminados con restos de hidrocarburos Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas Residuos de Chatarra Metales contaminados con aceites, grasas y pintura Cilindros vacíos de hidrocarburos Aceites industriales residuales Residuos orgánicos, generales vidrio y plástico
Almacén	Almacenamiento de materiales e insumos	Residuos de papel, cartón y madera (parihuela y vigas) Envases de plásticos (bolsas y sacos) Residuos orgánicos, generales y vidrios.
Oficinas administrativas	Administrativo	Residuos de papel, cartón, envases de plástico, vidrio, residuo general y orgánicos. Fluorescentes y luminarias. Tóner y cartuchos de tinta.
	Alimentación	Residuos de aceites residuales domésticos.

Comedor y campamentos		<p>Cajas de madera. Caja de cartones. Residuos orgánicos. Residuos generales. Residuos de papeles y vidrios. Envases de plástico. Fluorescentes y luminarias.</p>
Tópico	Asistencia Médica	Residuos hospitalarios.
Sistemas	Mantenimiento de PC	<p>CPU. Impresoras HP. Memoria RAM. Monitor.</p>
Taller de electricidad	Mantenimiento de bombas y equipos móviles	<p>Push botón Chapa de contado. Claxon eléctrico. Bobinas de electroválvulas. Faros de equipos. Accesorios de arrancadores y alternadores</p>
Obras Civiles	Construcción de proyectos	<p>Bolsas de cemento. Fierros en desuso o abandono. Restos de madera en desuso. Envases y bolsas de plástico. Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas. EPPs (guantes, tapones). Residuos orgánicos, generales y vidrios. Desmante.</p>

ANEXO E: Registro de Generación de Residuos Sólidos.

PESADO DE RESIDUOS SOLIDOS EN MINERA SOTRAMI AÑO 2021				
MES	FECHA	PESO TARA	PESO BRUTO	TOTAL
ENERO	13/01/2021	4240.00	5230.00	990.00
	17/01/2021	4300.00	6000.00	1700.00
	20/01/2021	4200.00	5180.00	980.00
	24/01/2021	4240.00	5340.00	1100.00
	27/01/2021	...	...	...
	31/01/2021	4270.00	5860.00	1590.00
TOTAL MENSUAL				6360.00
FEBRERO	03/02/2021	4230.00	4870.00	640.00
	07/02/2021	4320.00	5360.00	1040.00
	10/02/2021	4280.00	5520.00	1240.00
	14/02/2021	4170.00	5560.00	1390.00
	17/02/2021	4200.00	5190.00	990.00
	21/02/2021	4360.00	5100.00	740.00
	25/02/2021	4200.00	5620.00	1420.00
	01/03/2021	4180.00	6660.00	2480.00
TOTAL MENSUAL				9940.00
MARZO	03/03/2021	5890.00	6700.00	810.00
	07/03/2021	4420.00	5660.00	1240.00
	10/03/2021	4330.00	4810.00	480.00
	14/03/2021	4380.00	5970.00	1590.00
	17/03/2021	4450.00	5100.00	650.00
	21/03/2021	4300.00	6070.00	1770.00
	24/03/2021	3970.00	5480.00	1510.00
	28/03/2021	...	...	...
	31/03/2021	4300.00	7000.00	2700.00
TOTAL MENSUAL				10750.00
ABRIL	03/04/2021	3630.00	4750.00	1120.00
	07/04/2021	3690.00	4920.00	1230.00
	11/04/2021	4220.00	5300.00	1080.00
	14/04/2021	4300.00	5210.00	910.00
	18/04/2021	4280.00	5360.00	1080.00
	20/04/2021	7540.00	8770.00	1230.00
	25/04/2021	15550.00	17090.00	1540.00
	28/04/2021	15570.00	16440.00	870.00
TOTAL MENSUAL				9060.00
MAYO	02/05/2021	4260.00	5410.00	1150.00
	05/05/2021	...	...	...
	09/05/2021	15630.00	16600.00	970.00
	13/05/2021	15630.00	16370.00	740.00

	16/05/2021	15600.00	16110.00	510.00
	19/05/2021	15560.00	16070.00	510.00
	23/05/2021	...	...	...
	27/05/2021	4200.00	5580.00	1380.00
	30/05/2021	15640.00	16350.00	710.00
	TOTAL MENSUAL			5970.00
	03/06/2021	4450.00	5420.00	970.00
	06/06/2021	15590.00	16450.00	860.00
	09/06/2021	15540.00	16120.00	580.00
	13/06/2021	15550.00	16160.00	610.00
JUNIO	16/06/2021	...	...	...
	20/06/2021	15490.00	19070.00	3580.00
	23/06/2021	15520.00	15770.00	250.00
	27/06/2021	15370.00	15850.00	480.00
	30/06/2021	15560.00	16530.00	970.00
	TOTAL MENSUAL			8300.00
	04/07/2021	15640.00	16430.00	790.00
	07/07/2021	15560.00	15820.00	260.00
	11/07/2021	15650.00	16090.00	440.00
JULIO	16/07/2021	15570.00	16190.00	620.00
	18/07/2021	15580.00	15870.00	290.00
	22/07/2021	15650.00	16190.00	540.00
	26/07/2021	15800.00	16350.00	550.00
	29/07/2021	15650.00	16060.00	410.00
	TOTAL MENSUAL			3900.00
	02/08/2021	15740.00	16310.00	570.00
	05/08/2021	15590.00	15910.00	320.00
	08/08/2021	15540.00	16890.00	1350.00
	12/08/2021	15480.00	15670.00	190.00
AGOSTO	15/08/2021	15800.00	16240.00	440.00
	18/08/2021	15380.00	15840.00	460.00
	22/08/2021	15470.00	15770.00	300.00
	25/08/2021	15520.00	15940.00	420.00
	29/08/2021	15660.00	15900.00	240.00
	TOTAL MENSUAL			4290.00
	01/09/2021	15940.00	16290.00	350.00
	05/09/2021	15610.00	15950.00	340.00
	08/09/2021	15730.00	16080.00	350.00
	12/09/2021	15970.00	16310.00	340.00
SETIEMBRE	15/09/2021	4170.00	4440.00	270.00
	19/09/2021	15670.00	15960.00	290.00
	23/09/2021	4150.00	4420.00	270.00
	26/09/2021	4160.00	4540.00	380.00
	29/09/2021	4160.00	4370.00	210.00

	TOTAL MENSUAL			2800.00
	04/10/2021	4140.00	4790.00	650.00
	08/10/2021	4120.00	4480.00	360.00
	10/10/2021	4170.00	4280.00	110.00
	13/10/2021	4160.00	4280.00	120.00
OCTUBRE	17/10/2021	4150.00	4530.00	380.00
	21/10/2021	15750.00	16090.00	340.00
	24/10/2021	4120.00	4760.00	640.00
	27/10/2021	4130.00	4570.00	440.00
	31/10/2021	4130.00	4410.00	280.00
	TOTAL MENSUAL			3320.00
	03/11/2021	4180.00	4410.00	230.00
	07/11/2021	4170.00	4630.00	460.00
	10/11/2021	4250.00	4640.00	390.00
NOVIEMBRE	14/11/2021	4170.00	4530.00	360.00
	17/11/2021	15600.00	15860.00	260.00
	21/11/2021	...	...	...
	24/11/2021	4140.00	4740.00	600.00
	28/11/2021	4130.00	4620.00	490.00
	TOTAL MENSUAL			2790.00
	02/12/2021	15410.00	15900.00	490.00
	05/12/2021	...	...	...
	08/12/2021	15560.00	16370.00	810.00
	12/12/2021	...	...	...
DICIEMBRE	15/12/2021	4230.00	5190.00	960.00
	20/12/2021	4160.00	4840.00	680.00
	22/12/2021	...	...	...
	26/12/2021	15750.00	16240.00	490.00
	29/12/2021	4160.00	4430.00	270.00
	TOTAL MENSUAL			3700.00

PESADO DE RESIDUOS SOLIDOS EN MINERA SOTRAMI AÑO 2022				
MES	FECHA	PESO TARA	PESO BRUTO	TOTAL
ENERO	02/01/2022	4150.00	4640.00	490.00
	05/01/2022	4130.00	4510.00	380.00
	09/01/2022	4180.00	4500.00	320.00
	13/01/2022	15680.00	15980.00	300.00
	16/01/2022	15650.00	16670.00	1020.00
	19/01/2022	15580.00	15750.00	170.00
	23/01/2022	4180.00	4660.00	480.00
	27/01/2022	4480.00	4820.00	340.00
	30/01/2022	4150.00	4640.00	490.00
TOTAL MENSUAL				3990.00
FEBRERO	01/02/2022	4150.00	4910.00	760.00
	06/02/2022	4170.00	4640.00	470.00
	09/02/2022	...	...	...
	13/02/2022	4250.00	4620.00	370.00
	16/02/2022	4170.00	4610.00	440.00
	20/02/2022	4170.00	4630.00	460.00
	23/02/2022	4230.00	4540.00	310.00
	27/02/2022	4220.00	4410.00	190.00
TOTAL MENSUAL				3000.00
MARZO	02/03/2022	4200.00	4550.00	350.00
	06/03/2022	4180.00	4590.00	410.00
	09/03/2022	4180.00	4500.00	320.00
	13/03/2022	4180.00	4440.00	260.00
	16/03/2022	4210.00	4660.00	450.00
	20/03/2022	4200.00	4730.00	530.00
	24/03/2022	4190.00	4450.00	260.00
	27/03/2022	...	...	...
	30/03/2022	4220.00	4740.00	520.00
TOTAL MENSUAL				3100.00
ABRIL	03/04/2022	4190.00	4590.00	400.00
	08/04/2022	4170.00	4790.00	620.00
	11/04/2022	4170.00	4370.00	200.00
	14/04/2022	4220.00	4560.00	340.00
	17/04/2022	4190.00	4580.00	390.00
	20/04/2022	4200.00	4520.00	320.00
	24/04/2022	4220.00	4530.00	310.00
	27/04/2022	4170.00	4560.00	390.00
TOTAL MENSUAL				2970.00
MAYO	02/05/2022	4290.00	4620.00	330.00
	05/05/2022	4190.00	5090.00	900.00
	09/05/2022	4260.00	4640.00	380.00

	11/05/2022	4280.00	4450.00	170.00
	15/05/2022	4200.00	4540.00	340.00
	18/05/2022	4190.00	4710.00	520.00
	22/05/2022	4210.00	4620.00	410.00
	25/05/2022	4220.00	4410.00	190.00
	29/05/2022	...	...	...
TOTAL MENSUAL				3240.00
	02/06/2022	4140.00	4730.00	590.00
	05/06/2022	4120.00	4390.00	270.00
	08/06/2022	4150.00	4420.00	270.00
	12/06/2022	...	...	...
JUNIO	15/06/2022	15690.00	16010.00	320.00
	19/06/2022	15600.00	16040.00	440.00
	22/06/2022	15620.00	15800.00	180.00
	26/06/2022	...	...	...
	29/06/2022	8830.00	9480.00	650.00
TOTAL MENSUAL				2720.00
	03/07/2022	...	...	...
	05/07/2022	7590.00	7920.00	330.00
	11/07/2022	7520.00	8080.00	560.00
	15/07/2022	15450.00	15820.00	370.00
JULIO	17/07/2022	...	...	...
	20/07/2022	15510.00	15860.00	350.00
	24/07/2022	...	...	...
	27/07/2022	4160.00	5090.00	930.00
	31/07/2022	...	...	...
TOTAL MENSUAL				2540.00
	01/08/2022	4140.00	4560.00	420.00
	04/08/2022	4120.00	4350.00	230.00
	07/08/2022	4150.00	4340.00	190.00
	10/08/2022	...	...	...
AGOSTO	15/08/2022	4120.00	4750.00	630.00
	18/08/2022	4140.00	4490.00	350.00
	22/08/2022	4150.00	4550.00	400.00
	25/08/2022	2310.00	2430.00	120.00
	29/08/2022	4150.00	4400.00	250.00
	31/08/2022	6080.00	11120.00	5040.00
TOTAL MENSUAL				7630.00
	02/09/2022	4150.00	4690.00	540.00
	05/09/2022	4150.00	4390.00	240.00
SETIEMBRE	08/09/2022	4160.00	4300.00	140.00
	11/09/2022	4160.00	4430.00	270.00
	14/09/2022	4160.00	4460.00	300.00

	19/09/2022	4180.00	4350.00	170.00
	21/09/2022	...	...	...
	25/09/2022	4100.00	4610.00	510.00
	28/09/2022	4140.00	4360.00	220.00
	TOTAL MENSUAL			2390.00
	02/10/2022	4160.00	4420.00	260.00
	05/10/2022	4170.00	4380.00	210.00
	09/10/2022	4150.00	4340.00	190.00
	12/10/2022	4180.00	4390.00	210.00
OCTUBRE	16/10/2022	...	...	...
	19/10/2022	...	...	...
	23/10/2022	4190.00	4530.00	340.00
	26/10/2022	4170.00	4280.00	110.00
	30/10/2022	...	...	...
	TOTAL MENSUAL			1320.00
	02/11/2022	4220.00	4610.00	390.00
	06/11/2022	4190.00	4370.00	180.00
	09/11/2022	...	...	...
NOVIEMBRE	14/11/2022	4240.00	4450.00	210.00
	16/11/2022	4190.00	4290.00	100.00
	21/11/2022	4240.00	4490.00	250.00
	25/11/2022	4280.00	4400.00	120.00
	28/11/2022	4210.00	4460.00	250.00
	TOTAL MENSUAL			1500.00
	04/12/2022	4210.00	4610.00	400.00
	08/12/2022	4220.00	4430.00	210.00
	12/12/2022	4220.00	4400.00	180.00
DICIEMBRE	15/12/2022	4230.00	4460.00	230.00
	18/12/2022	...	...	...
	22/12/2022	4250.00	4710.00	460.00
	25/12/2022	...	...	...
	29/12/2022	4290.00	4680.00	390.00
	TOTAL MENSUAL			1870.00

PESADO DE RESIDUOS SOLIDOS EN MINERA SOTRAMI AÑO 2023				
MES	FECHA	PESO TARA	PESO BRUTO	TOTAL
ENERO	01/01/2023	4220.00	4480.00	260.00
	04/01/2023	4280.00	5130.00	850.00
	08/01/2023	4220.00	4510.00	290.00
	11/01/2023	4260.00	4550.00	290.00
	15/01/2023	4210.00	4450.00	240.00
	22/01/2023	4260.00	4770.00	510.00
	29/01/2023	4250.00	4670.00	420.00
TOTAL MENSUAL				2860.00
FEBRERO	05/02/2023	4260.00	4600.00	340.00
	08/02/2023	4270.00	4520.00	250.00
	12/02/2023	4280.00	4460.00	180.00
	15/02/2023	4280.00	4400.00	120.00
	19/02/2023	4280.00	4650.00	370.00
	22/02/2023	4260.00	4420.00	160.00
TOTAL MENSUAL				1420.00
MARZO	03/03/2023	4270.00	4710.00	440.00
	08/03/2023	4290.00	4570.00	280.00
	12/03/2023	4310.00	4920.00	610.00
	16/03/2023	4240.00	4930.00	690.00
	26/03/2023	4270.00	4790.00	520.00
	29/03/2023	4320.00	4520.00	200.00
TOTAL MENSUAL				2740.00
ABRIL	06/04/2023	4330.00	4950.00	620.00
	09/04/2023	4300.00	4590.00	290.00
	13/04/2023	4300.00	4750.00	450.00
	16/04/2023	4330.00	4510.00	180.00
	19/04/2023	4300.00	4560.00	260.00
	23/04/2023	4280.00	4700.00	420.00
	26/04/2023	4310.00	4550.00	240.00
	30/04/2023	4320.00	4630.00	310.00
TOTAL MENSUAL				2770.00
MAYO	04/05/2023	4280.00	4710.00	430.00
	07/05/2023	4280.00	4620.00	340.00
	11/05/2023	4220.00	4430.00	210.00
	14/05/2023	4200.00	4490.00	290.00
	18/05/2023	4220.00	4490.00	270.00
	24/05/2023	4230.00	4870.00	640.00
	28/05/2023	4290.00	4610.00	320.00
	31/05/2023	4260.00	4530.00	270.00
TOTAL MENSUAL				2770.00
JUNIO	11/06/2023	4250.00	5110.00	860.00

	13/06/2023	4280.00	4530.00	250.00
	18/06/2023	4290.00	4600.00	310.00
	21/06/2023	4370.00	4490.00	120.00
	25/06/2023	4330.00	4690.00	360.00
	29/06/2023	4320.00	4680.00	360.00
	TOTAL MENSUAL			2260.00
JULIO	02/07/2023	4270.00	4470.00	200.00
	06/07/2023	4260.00	4450.00	190.00
	09/07/2023	4280.00	4460.00	180.00
	12/07/2023	3780.00	3930.00	150.00
	20/07/2023	3830.00	3970.00	140.00
	23/07/2023	7740.00	7960.00	220.00
	26/07/2023	3810.00	4100.00	290.00
	30/07/2023	4270.00	4690.00	420.00
	TOTAL MENSUAL			1790.00
AGOSTO	02/08/2023	4280	4460	180
	06/08/2023	4260	4610	350
	09/08/2023	4290	4870	580
	10/08/2023	4300	4700	400
	21/08/2023	4270	4680	410
	23/08/2023	4320	4460	140
	27/08/2023	4300	4560	260
	30/08/2023	4300	4410	110
	TOTAL MENSUAL			2430.00
SETIEMBRE	03/09/2023	4260.00	4580.00	320.00
	06/09/2023	4280.00	4430.00	150.00
	10/09/2023	4350.00	4510.00	160.00
	13/09/2023	4279.00	4639.00	360.00
	17/09/2023	4290.00	4950.00	660.00
	20/09/2023	4310.00	4550.00	240.00
	24/09/2023	4290.00	5050.00	760.00
	27/09/2023	4270.00	4460.00	190.00
	TOTAL MENSUAL			2840.00
OCTUBRE	04/10/2023	4270.00	4460.00	190.00
	08/10/2023	4270.00	4620.00	350.00
	16/10/2023	4270.00	4790.00	520.00
	19/10/2023	4390.00	4570.00	180.00
	23/10/2023	4310.00	4630.00	320.00
	26/10/2023	4290.00	4530.00	240.00
	29/10/2023	4300.00	4550.00	250.00
		TOTAL MENSUAL			2050.00