

NEUMANN BUSINESS SCHOOL
ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



“Elaboración de una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en una Organización del Sector Minero. El Caso de la Empresa Contratista Geodrill S.A.C”

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

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

AUTOR:

Ing. Prieto Parisaca, Salvador

DOCENTE GUÍA:

Mg. Yábar Vega, Ben Yúsef Paul

TACNA – PERÚ

2020

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

Índice

Resumen.....	11
Introducción.....	13

CAPÍTULO I

Antecedentes del Estudio

1.1. Título del Tema.....	16
1.2. Planteamiento del Problema	16
1.3. Objetivos de la Investigación.....	17
1.3.1 Objetivo General	17
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4. Justificación.....	18
1.5. Metodología.....	19
1.5.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	19
1.5.2. Diagnóstico de la Situación Actual	19
1.6. Definiciones.....	21
1.7. Alcances y limitaciones	24
1.7.1. Alcances de la Investigación	24
1.7.2. Limitación de la Investigación.....	24

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1. Conceptualización de Residuos Solidos	25
2.1.1. Residuos Solidos.....	25
2.1.2. Clasificación de los Residuos Sólidos	25
2.1.3. Gestión de Residuos Solidos	26
2.1.4. Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos.....	27
2.1.5. Contaminación por Residuos Sólidos.....	27
2.1.6. Impacto Ambiental de Residuos Solidos	28
2.1.6.1. Generación de Gases.....	28
2.1.6.2. Lixiviados.....	28
2.1.6.3. Generación de Olores	29
2.1.6.4. Generación de Plagas	29
2.1.6.5. Deterioro del Paisaje	29
2.1.6.6. Manejo de Residuos Solidos	30
2.1.6.6.1. Minimización.....	30
2.1.6.6.2. Segregación	30
2.1.6.6.3. Almacenamiento.....	31
2.1.6.6.4. Recolección.....	32
2.1.6.6.5. Reaprovechamiento	32

2.1.6.6.6. Comercialización	32
2.1.6.6.7. Transporte	32
2.1.6.6.8. Transferencia	32
2.1.6.6.9. Tratamiento	32
2.1.6.6.10. Disposición Final	33
2.2. Importancia de la Gestión de Residuos.....	33
2.3. Modelos de Evaluación y Mejora de la Gestión de Residuos.....	35
2.3.1. Manejo de Residuos Sólidos	35
2.3.1.1. Manejo Integral de los Residuos de Ámbito Municipal	35
2.3.1.2. Manejo Integral de los Residuos de Ámbitos No Municipales	38
2.4. Análisis Comparativo.....	40
2.5. Análisis Crítico.....	42

Capítulo III

Marco Referencial

3.1. Reseña histórica.....	43
3.2. Filosofía Organizacional	43
3.2.1. Misión.....	44
3.2.2. Visión.....	44
3.3. Diseño Organizacional	44
3.4. Servicios.....	48
3.5. Diagnóstico Organizacional.....	50

3.5.1. Matriz FODA.....	50
3.5.1.1. Fortalezas.....	50
3.5.1.2. Oportunidades.....	51
3.5.1.3. Debilidades.....	51
3.5.1.4. Amenazas	51

Capítulo IV

Propuesta de Mejora del Plan de Gestión de Residuos de la Empresa Geodrill S.A.C

4.1. Marco Metodológico	53
4.1.1. Instrumento	53
4.1.2 Descripción de la Población de Estudio de Estudio	54
4.1.3. La Muestra	58
4.2. Diagnóstico.....	59
4.2.1. Diagnóstico de la Situación Actual	59
4.2.1.1. Entendimiento de las Prácticas Ambientales.....	60
4.1.1.2. Determinación de Fuentes de Generación de Residuos Sólidos.	61
4.1.1.3. Clasificación de los Residuos Generados	62
4.1.1.4. Cuantificación de los Residuos Generados.....	68
4.1.1.5. Sistema de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos.....	68
4.1.1.6. Almacenamiento y Tratamiento de los Residuos Sólidos.....	69
4.1.1.7. Disposición Final de los Residuos Sólidos.	71

4.3. Diseño de la Mejora	72
4.3.1. Propuesta de Mejora del Plan de Manejo de la Gestión de Residuos	
Solidos	72
4.3.1.1. Cambios de Mejora	72
4.3.1.2. Objetivo y Alcance.....	73
4.3.1.3. Definiciones.....	73
4.3.1.4. Responsabilidades	76
4.3.1.4.1. Gerente General.....	76
4.3.1.4.2. Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente de Proyecto.....	76
4.3.1.4.3. Residente del Proyecto	77
4.3.1.4.4. Todo el Personal	77
4.3.1.5. Plan de Manejo de Residuos.....	78
4.3.1.5.1. Identificación de los Residuos.....	78
4.3.1.5.1.1. Residuos No Peligrosos.....	79
4.3.1.5.1.2. Residuos Peligrosos	79
4.3.1.5.1.3. RAEE	79
4.3.1.5.2. Minimización de Residuos	80
4.3.1.5.3. Segregación de Residuos.....	80
4.3.1.5.4. Segregación de Residuos de/con Hidrocarburos.....	81
4.3.1.5.5. Almacenamiento.....	82
4.3.1.5.5.1. Zona de Acopio de Residuos	85
4.3.1.5.5.2. Zona de Almacenamiento Temporal de Residuos	85

4.3.1.5.5.2.1. Residuos Peligrosos:.....	86
4.3.1.5.5.2.2. Residuos Re-Aprovechables:.....	88
4.3.1.5.5.2.3. RAEE:.....	89
4.3.1.5.6. Transporte de Residuos	89
4.3.1.5.7. Entrega de Residuos a la Empresa Operadora o Titular Minero...	90
4.3.1.5.8. Capacitación	90
4.3.1.5.9. Diagrama de Flujo del Plan de Manejo de Residuos	91
4.3.1.5.10. Programa de Actividades	92
4.3.1.5. Registros	92
4.3.1.6. Documentos de Referencia	92
4.4. Mecanismos de Control.....	92
4.4.1 Manejo Ambiental.....	92
4.4.1.1. Control de Emisión de Gases.....	93
4.4.1.2. Manejo de Hidrocarburos y Aceites.....	93
4.4.1.3. Manejo de Productos Químicos	94
4.4.1.4. Control de Consumo de Agua y Energía	95
4.4.1.5. Manejo de Fluidos de Perforación.....	96
4.4.2. Manejo de Residuos	98
4.4.3. Plan de Contingencia.....	98
4.4.4. Capacitación y Entrenamiento al Personal	99

Capítulo V

Sugerencias

Sugerencias	101
Conclusiones.....	105
Bibliografía	107
Anexo 1 Encuesta sobre el Manejo de Residuos Solidos	111

Índice de Tablas

Tabla 1 Gestión de Residuos de Ámbito Municipal	30
Tabla 2 Residuos de Gestión de Ámbito No Municipal	31
Tabla 3 Cuadro Comparativo del Manejo de Residuos Solidos	41
Tabla 4 Rango por Edades del Personal en Ofinas de Arequipa	56
Tabla 5 Rango por Edades del Personal en Proyecto Antapaccay	56
Tabla 6 Rango por Género del Personal	57
Tabla 7 Rango por Género del Personal en Proyecto Antapaccay	57
Tabla 8 Clasificación de Residuos 2019 del Proyecto Antapaccay	65
Tabla 9 Clasificación de Residuos 2019 Empresa Geodrill (Site)	66
Tabla 10 Clasificación de Residuos 2020 Empresa Geodrill (Site)	67
Tabla 11 Cambios de Mejora del Plan de Manejo de la Gestión de Residuos Solidos	72
Tabla 12 Residuos del Ámbito No Municipal.....	81
Tabla 13 Programa de Actividades	92
Tabla 14 Programa de Actividades	99

Índice de Figuras

Figura 1 Cadena de Manejo de Residuos	26
Figura 2 Organigrama General de la Empresa Geodrill S.A.C	46
Figura 3 Organigrama por Proyectos	47
Figura 4 Máquina Perforadora Geo 3000	49
Figura 5 Máquina Perforadora Boart Longer 3000	49
Figura 6 Instalación de Piezómetros	50
Figura 7 Paneles Informativos de la Gestión de Residuos de tipo No Municipal	61
Figura 8 Mapa de Riesgos de Plataforma de Perforación	62
Figura 9 Código de Colores.....	63
Figura 10 Apilamiento de Geomembrana.....	69
Figura 11 Recojo y Transporte de Residuos Metálicos	70
Figura 12 Punto de Acopio de Residuos en las Plataformas de Perforación ...	70
Figura 13 Disposición Final de Residuos	71
Figura 14 Contenedores para Residuos de Hidrocarburos	82
Figura 15 Diagrama de Flujo.....	91

Resumen

Se plantea elaborar la mejora del plan de manejo de residuos en la Empresa Geodrill S.A.C; para lo cual se necesita realizar un diagnóstico de la situación actual sobre el manejo de residuos que realizan todos los trabajadores de la empresa con respecto a la legislación normativa vigente sobre el tema del manejo de residuos tales la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, y el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos el cual desconocen la mayoría ya que estas normas a los residuos los manejan de acuerdo a su gestión tanto municipal y no municipal.

La metodología que se ha utilizado es descriptiva ya que a través de esta metodología se realiza la descripción, registro, análisis e interpretación del problema ambiental; originado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en la Empresa Geodrill S.A.C.

En cuanto a su finalidad, la presente Investigación es Aplicada; ya que sus aportes están dispuestos a hacer entender a los interesados la importancia del manejo de residuos en una empresa minera ya que su puesta en funcionamiento lograría un impacto ambiental menor y se contribuye con ese tema tan relevante hoy en día. La investigación se ha desarrollado en todas las áreas de trabajo de la empresa y sus proyectos a nivel nacional.

Los hallazgos encontrados fueron que no se tenía claro la gestión de residuos en la que se trabajaba dispuesto en la legislación nacional vigente ya que no se tenía actualizado en el plan de manejo de residuos sólidos de la empresa. Se concluyó que se tienen que estar actualizándose de acuerdo a la legislación nacional vigente ya que cambia cada rato las normas técnicas, decretos legislativos, leyes sobre el manejo de residuos sólidos.

Introducción

Como parte del crecimiento minero, tanto en Perú como en otros países, el impacto ambiental generado es alto, y no solo el impacto es con el medio ambiente, sino también con los efectos que puede causar en la salud, antes no había un manejo y disposición, no estaban sujetos a la regulación gubernamental, promoviendo que un gran número de empresas generadoras de residuos contaminaran los suelos adyacentes y cercanos a sus instalaciones. Hoy en día las empresas mineras formales tienen más responsabilidad social con el medio ambiente y con su personal, pero que aún sigue siendo deficiente.

En la empresa Geodrill S.A.C de acuerdo a la legislación vigente se está acomodando a estos cambios significativos ya que es una empresa especializada en la perforación diamantina y geotécnica. Sus trabajos que realiza son en diferentes proyectos y unidades mineras a nivel nacional, y el tema de la gestión de residuos en mina o proyectos son de mucha importancia ya que ayuda una concientización a los empleadores y sus trabajadores en la manera de gestionarlos.

En la actualidad salió una nueva normativa legislativa que es el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, en la propone la Gestión de Residuos Municipales y la Gestión de Residuos No Municipales y en este

trabajo de investigación lo que vamos a hacer es escoger a cuál nosotros nos podemos regir ya que nuestro plan debe ser universal tanto para la empresa y sus proyectos.

El presente trabajo analiza la Elaboración de una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en una Organización del Sector Minero. El Caso de la Empresa Contratista Geodrill S.A.C. El presente trabajo de investigación se presenta cinco capítulos, en los cuales se describe lo siguiente:

En el Capítulo I se describe los Antecedentes del Estudio, así como también el planteamiento del problema, se tratarán los objetivos, se hablará sobre la justificación, la metodología, se verán las definiciones más importantes y los alcances que se quieren alcanzar con el desarrollo del trabajo de investigación.

En el Capítulo II se describe el Marco Teórico, conceptualización de los residuos en general con respecto a su gestión, importancia de los residuos, análisis comparativo y análisis crítico con respecto al manejo de residuos.

En el Capítulo III se desarrolla el Marco Referencial, donde se habla de la reseña histórica de la empresa Geodrill S.A.C; su filosofía organizacional, el diseño de la organización, los servicios que realiza y el diagnóstico organizacional a través de un FODA.

En el Capítulo IV se desarrolla la Propuesta de Mejora del Plan de Gestión de Residuos de la empresa, en donde se habla el marco metodológico, el diagnóstico, la propuesta de mejora y el mecanismo de control.

En el Capítulo V se desarrolla las Sugerencias, en donde se habla como se ha mejorado la propuesta de mejora del plan de gestión de residuos.

CAPÍTULO I

Antecedentes del Estudio

1.1. Título del Tema

Elaboración de una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en una Organización del Sector Minero. El Caso de la Empresa Contratista Geodrill S.A.C.

1.2. Planteamiento del Problema

El Perú es un país netamente minero por la variedad de minerales que tenemos en el subsuelo como en otros países de Latinoamérica, el impacto al explotar estos minerales genera un impacto ambiental en gran escala, ya que se tiene minas de yacimientos grandes y genera grandes beneficios económicos al país, pero a la vez genera problemas sociales por el tema de la contaminación.

Desde hace años, las empresas mineras tanto de tajo abierto como tajo subterráneo han generado volúmenes de residuos industriales, así como los proyectos de exploración y proyectos que están en la fase de construcción.

La empresa Geodrill S.A.C; es especialista en trabajos de exploraciones como es la perforación diamantina, geotécnica, aire reverso e instalación de piezómetros. La perforación diamantina consiste en obtener varillas de

roca cilíndricas compactas y un equipo denominado equipo de perforación, que consta de varios componentes, el sistema es impulsado por un motor diesel que genera energía rotacional y empuje vertical (hacia abajo) de la tubería de perforación. Esta varilla de diamante o varilla de núcleo de alta resistencia al desgaste puede cortar rocas y estructuras mineralizadas, obteniendo así un material con una forma cilíndrica compacta similar a una varilla llamada "núcleo".

Los trabajos de perforación son considerados actividades de alto riesgo que generan bastantes residuos durante su realización y no se tiene un plan de gestión de manejo de residuo adecuado ya que se han realizado cambios en la normativa nacional en el manejo de la gestión de residuos el cual es necesario mejorarlo e implementarlo teniendo en cuenta lo siguiente:

- Afianzar la excelente gestión, segregación y manejo de los residuos tanto sanitaria como ambiental que se adecue con los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y de la salud pública.
- Implementar programas y talleres de concientización sobre temas ambientales tales como la separación, disposición y reciclaje de residuos; de acuerdo a la normativa nacional vigente.
- Coordinar la política de gestión ambiental para cumplir la implementación del manejo adecuado de residuos en los proyectos mineros y en la empresa.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

1.3.1.1. Elaborar una propuesta de mejora de la gestión en residuos en la Empresa Geodrill S.A.C; para poder minimizar los impactos ambientales negativos que se generan por el inadecuado manejo de estos ya sea en los proyectos o en la empresa y que todos los trabajadores conozcan la gestión del manejo de residuos.

1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1. Realizar un diagnóstico de la actual gestión de residuos de la Empresa Geodrill S.A.C; de acuerdo a la normativa peruana actualizada.

1.3.2.2. Diseñar la propuesta de mejora del sistema de gestión de residuos de la Empresa Geodrill S.A.C.

1.3.2.3. Establecer métricas de control de la propuesta de mejora de la gestión de residuos de la Empresa Geodrill S.A.C.

1.4. Justificación

En el mundo actual las empresas deben adaptarse a los cambios de acuerdo a la normativa nacional como la internacional logrando obtener buenos resultados en los procesos. Es importante tener una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en la empresa Geodrill S.A.C, que permita estar vigente de acuerdo a la normativa nacional que permita identificarse como una empresa modelo en el rubro de la perforación.

La empresa Geodrill S.A.C, es una empresa del rubro minero por lo tanto debe cumplir el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. N° 024-2016-E.M. y su modificatoria D.S. N°23- 2017 E.M.) Capítulo IX Manejo de Residuos y también debe de cumplir Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la NTP

900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, que son disposiciones detalladas para su cumplimiento adecuado.

La propuesta de investigación planteada pretende ser analizada y que sirva de modelo para otras empresas del rubro minero que brinde un soporte a la gestión medio ambiental.

1.5. Metodología

La presente propuesta de mejora se realizará de la siguiente manera:

1.5.1. Tipo y Diseño de Investigación

Para el presente trabajo de investigación va ser descriptiva; es un método que va a permitir describir a la empresa Geodrill en el manejo adecuado de residuos, a través de esto se realiza un análisis e interpretación del problema originado por el inadecuado manejo de residuos sólidos en la Empresa Geodrill S.A.C.

En cuanto a su finalidad el presente trabajo de investigación es aplicada ya que esto pretende mejorar la gestión adecuada al manejo de residuos en la Empresa Geodrill S.A.C.

1.5.2. Diagnóstico de la Situación Actual

Para poder elaborar la propuesta de mejora del plan de manejo de residuos en la empresa Geodrill S.A.C, es necesario tener un diagnóstico sobre el manejo de residuos que se maneja en la empresa y en los proyectos, si estamos cumpliendo la normativa nacional vigente que es la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos y el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Para la obtención de información se va analizar la información que se tiene con respecto a la segregación de residuos de la empresa y sus proyectos a nivel nacional, también se realizara inspecciones semanales a los tachos respectivos y a la vez se realizar encuestas sobre el manejo de gestión de residuos en general y se tomara en cuenta lo siguiente:

- a. De acuerdo a la normativa vigente sobre el manejo de residuos se va elaborar la mejora de propuesta del sistema de gestión de residuos de la empresa Geodrill ya que tiene que estar referirse sobre la gestión que se realiza en el manejo de residuos.
- b. De acuerdo a lo señalado de la normativa vigente se realizará la propuesta de mejora del sistema de gestión de residuos de la empresa Geodrill S.A.C, indicando los cambios realizados y posteriormente se hará revisar con la gerencia general esta propuesta de mejora.
- c. De acuerdo a la propuesta de mejora del plan de manejo de residuos se estableció que se van a reunir con las áreas correspondientes para la implementación de mecanismos de control, capacitación y entrenamiento al personal sobre temas de emergencia ambiental.

Para saber la cantidad de residuos generados en la empresa se utilizará una balanza electrónica de 70 kg y en los proyectos hay empresas que se

encargan en recoger, almacenar y tratar los residuos, que se encargan de pesar y dar información de los residuos generados a la empresa. También se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Entendimiento de las prácticas ambientales.
- Determinación de fuentes de generación de residuos sólidos.
- Clasificación de los residuos generados.
- Cuantificación de los residuos generados.
- El sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.
- Tratamiento y almacenamiento de los residuos sólidos.
- Disposición final de los residuos sólidos.

1.6. Definiciones

- **Aceites Residuales:** Son el resultado de aceites usados en los sistemas de lubricación, sistemas hidráulicos, etc.
- **Almacenamiento Temporal:** Acción de retener temporalmente un residuo para ser entregado al servicio de recolección o para disponer de él.
- **Cliente:** Persona Jurídica donde la Empresa presta servicios de manera temporal o mediante un contrato de servicios.
- **Contenedor:** Contenedores fijos o removibles utilizados para almacenar residuos.
- **Constancia de entrega de Residuos:** Documento administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos transportados desde

el lugar de generación hasta su disposición final, el cual es otorgado por la empresa especializada de Residuos.

- **Disposición final:** Esta es la etapa final de la gestión de residuos sólidos, lo que significa que los residuos generados se eliminan en forma permanente en un ambiente seguro.
- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos:** Persona jurídica que presta servicios de limpieza de vías y lugares públicos, también de recoger y transportar los residuos sólidos.
- **Generador:** Persona natural o jurídica que genera residuos sólidos como consecuencia de sus actividades, ya sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario
- **Gestión de Residuos:** Se denomina todo el proceso, incluyendo las actividades necesarias para eliminar los residuos. La gestión de residuos comienza con la recogida de estos, su transporte a las instalaciones preparadas para realizar su tratamiento intermedio o final.
- **Minimización:** Medidas para minimizar la cantidad y el riesgo de los residuos sólidos a través de las estrategias, procedimientos, métodos o técnicas de prevención utilizados en las actividades de producción.
- **Residuo Aprovechable:** Son materiales, objetos, sustancias o elementos sólidos, semisólidos o líquidos que se descartan por la actividad que generan, pero su valor remanente se puede recuperar mediante recuperación, reutilización, conversión, reciclaje o regeneración.

- **Residuo Líquido:** Son todos los residuos que en estado líquido provienen de las diferentes actividades que se realizan en la organización.
- **Residuo No Aprovechable:** Son materiales o sustancias sólidas o semisólidas de origen orgánico o inorgánico provenientes de actividades domésticas, industriales y actividades de servicios, que no brindan ninguna posibilidad de uso o reutilización. Son residuos sólidos sin valor comercial, que requieren tratamiento y disposición final.
- **Residuo Sólido:** Es cualquier sustancia u objeto, que es producido a través de las actividades humanas, no se considerará útil o tiene la intención u obligación de deshacerse de él.
- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE):** Los equipos eléctricos o electrónicos que hayan llegado al final de su vida útil debido al uso u obsolescencia se convertirán en desechos. También incluye componentes, subcomponentes, periféricos y consumibles de ciertos tipos de equipos.
- **Residuos Generales:** Aquellos residuos que por su naturaleza no se pueden reaprovechar.
- **Residuos No Peligrosos:** El tratamiento de estos residuos no supondrá un riesgo para la salud y el medio ambiente.
- **Residuos Peligrosos:** Son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas, que adquirirán la condición de residuo o residuo al final de su vida útil, independientemente de su estado físico, son nocivas para la salud y al medio ambiente porque presenta un riesgo explosivo, tóxico, inflamable o biológicamente infeccioso.

- **Segregación:** La acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos requiere un manejo especial.
- **Sistema de contención y barreras:** Está compuesto por productos como, por ejemplo: Bandejas metálicas, Kit en caso de derrames, parihuelas de madera, geomembrana, concreto, etc.
- **Tierras contaminadas:** Son aquellas tierras que se han impregnado con hidrocarburos u otras sustancias químicas.

1.7. Alcances y limitaciones

1.7.1. Alcances de la Investigación

El presente trabajo de investigación se realizará en la empresa y sus proyectos a nivel nacional. Teniendo su sede principal en la ciudad de Arequipa, distrito de Hunter en la calle Juan Barclay N°261- Parque Industrial.

1.7.2. Limitación de la Investigación

La empresa Geodrill S.A.C; realiza trabajos de perforación diamantina, geotécnica, aire reverso e instalación de piezómetros en proyectos a nivel nacional que generan bastantes residuos sólidos que por políticas internas de algunos proyectos esta información es reservada; también es importante los conflictos sociales y ambientales que existen en algunos proyectos mineros. En el presente trabajo se trabajará con el único proyecto que tienen que es la mina Antapaccay ya que se ha tenido la mayor cantidad de máquinas perforadoras realizando trabajos de exploración.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1. Conceptualización de Residuos Solidos

2.1.1. Residuos Solidos

Los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento que se produce como resultado del consumo de las actividades diarias de los seres humanos. Deben separarse adecuadamente para que puedan ser nuevamente utilizados.

También se incluye todos los residuos sólidos, semisólidos, líquidos o gaseosos, estos desechos deben estar debidamente separados para su tratamiento final, los desechos líquidos y gaseosos con composición química peligrosa deben ser debidamente tratados de manera muy segura para su correcta disposición final .(Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

2.1.2. Clasificación de los Residuos Sólidos

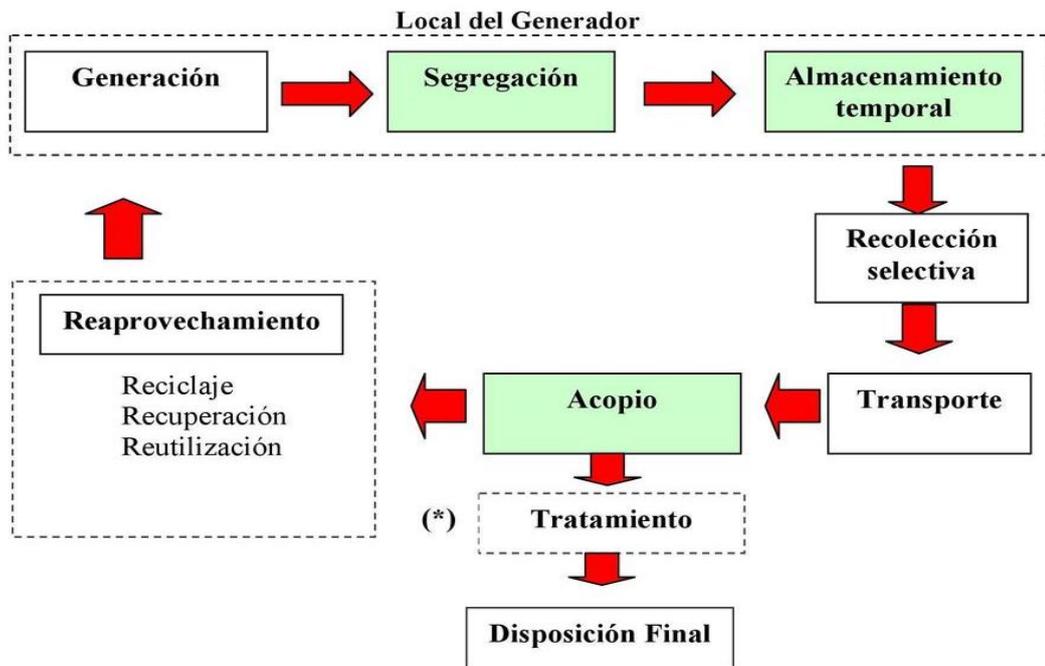
Según el Decreto Legislativo N° 1278, clasifica a los residuos de acuerdo a su gestión y son los siguientes: Gestión de Residuos Sólidos de Ámbito Municipal y Gestión de Residuos Sólidos de Ámbito No Municipal.

2.1.3. Gestión de Residuos Sólidos

La gestión de residuos sólidos se llama así a todo el proceso que va englobar las actividades necesarias para poder recuperar los recursos de los residuos. Esta gestión comienza con una buena segregación de residuos en sus tachos correspondientes, el recojo de los mismos, el transporte y su disposición final.

Según el Decreto Legislativo N° 1278, se siguen los siguientes procesos para realizar un manejo adecuado de estos:

Figura 1 Cadena de Manejo de Residuos



Leyenda:



Etapas donde se aplica el código de colores.

(*)

La etapa de tratamiento se realizará cuando sea aplicable.

Fuente: NTP 900.058: 2005 (Norma Técnica Peruana)

2.1.4. Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos

Pueden surgir los siguientes riesgos relacionados:

- a. Enfermedades producidas por vectores sanitarios
- b. Contaminación del aire por emisión de gases
- c. Contaminación de suelo por derrames de residuos líquidos
- d. Acumulación de desechos que producen olores desagrables.

2.1.5. Contaminación por Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son un problema en las áreas urbana, rurales y especialmente en las industrias, que generan un impacto ambiental

negativo por una mala gestión en el manejo de estos. Se debe tener mucho cuidado en el manejo de residuos sólidos que generamos en nuestras casas y centros de trabajo (Minam, s.f.).

Cuando realizamos una mala gestión de residuos provoca serios problemas ambientales como la contaminación del suelo, el aire y del agua, provocando el aumento de fauna nociva que son vectores de enfermedades (Rojas, 2011).

2.1.6. Impacto Ambiental de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son producidos por las diferentes tareas que realizamos y esto ha provocado un impacto ambiental negativo muy severo ya que afecta el suelo, agua y aire (Minam, s.f.).

Los principales impactos que podemos encontrar son los siguientes:

2.1.6.1. Generación de Gases

Para la generación de gases va depender del tipo del residuo que se va a desechar y de las condiciones climáticas del lugar, se van a generar gases entre los principales que vamos a obtener son: Dióxido de Carbono, Metano y Nitrógeno. Algunos de estos gases van a ser causantes del efecto invernadero que es asociado al cambio climático (cegesti.org, 2014).

2.1.6.2. Lixiviados

Los residuos sólidos se comienzan a degradarse formando un líquido contaminante de color negro y olor muy fuerte, que se llama lixiviado.

La humedad de los residuos y la lluvia van a acelerar la generación de este líquido.

El lixiviado contamina el suelo y el agua ya sea superficial o subterránea sino se controla adecuadamente (Muerza, 2006).

2.1.6.3. Generación de Olores

La descomposición de los residuos sólidos se produce por no ser recolectados o esparcidos debido al mal manejo de los residuos sólidos, por lo que se produce el olor desagradable (Mendoza,2019).

2.1.6.4. Generación de Plagas

Las acumulaciones de los residuos sólidos por un largo tiempo se van a originar ecosistemas de plagas tales como ratas e insectos. Estas plagas van a constituir vectores de transmisión de enfermedades como el cólera.

2.1.6.5. Deterioro del Paisaje

El paisaje es afectado por la mala disposición de los residuos sólidos que las presencias de estos comienzan a deteriorar el paisaje y va a afectar la salud humana provocando estrés, dolor de cabeza y mal humor. El creciente desarrollo urbano e industrial en el Perú ha generado un gran deterioro del paisaje afectando la calidad de vida por la falta de concientización al manejo de los residuos sólidos (Minam, s.f.).

2.1.6.6. Manejo de Residuos Sólidos

Es una actividad técnica que involucra el manipuleo, el acondicionamiento, el transporte, la transferencia, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos desde su generación (Minam, 2016) .

Se van a gestionar a través de las siguientes etapas:

2.1.6.6.1. Minimización

Para poder minimizar los residuos sólidos en volumen y su peligrosidad se debe aplicar estrategias preventivas como son las tres R (reducir, reusar y reciclar) (Minam, 2016) .

2.1.6.6.2. Segregación

Los residuos sólidos se deben de agrupar de acuerdo a su gestión de estos, se tiene dos manejos de gestión:

- Gestión de Residuos de Ámbito Municipal
- Gestión de Residuos de Ámbito No Municipal (Minam, 2016).

Según la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, en la Tabla 1 y 2 se indica los códigos de colores para la selección de residuos:

Tabla 1 Gestión de Residuos de Ámbito Municipal

Residuos del ámbito municipal		
Tipo de residuos	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	Papel y carton
		Vidrio
		Plasticos
		Textiles
		Madera
		Cuero
		Empaques compuestos (tetrabrik)
		Metales (latas, entres otros)
No aprovechables	Negro	Papel encerado, metalizado
		Ceramicos
		Colillas de cigarro
		Residuos sanitario (papel higienico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Orgánicos	Marrón	Resto de alimentos
		Restos de poda
		Hojarasca
Peligrosos	Rojo	Pilas
		Lamparas y luminarias
		Medicinas vencidas
		Empaque de plaguicidas
		Otros

Fuente: NTP 900.058:2019 (Norma Técnica Peruana)

Tabla 2 Residuos de Gestión de Ámbito No Municipal

Residuos del ámbito no municipal	
Tipo de residuos	Color
Papel y cartón	Azul
Plásticos	Blanco
Metales	Amarillo
Organicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: NTP 900.058: 2019 (Norma Técnica Peruana)

2.1.6.6.3. Almacenamiento

Es el acto de acumular temporalmente los residuos sólidos en sus tachos respectivos de acuerdo a su gestión (Minam, 2016).

2.1.6.6.4. Recolección

Es la acción de recoger los residuos sólidos desde su punto de acopio hasta su disposición final (Minam, 2016).

2.1.6.6.5. Reaprovechamiento

Es volver a tener un beneficio a través de los residuos sólidos (Minam, 2016).

2.1.6.6.6. Comercialización

El acto de comprar y vender residuos sólidos que se pueden reciclar para generar beneficios económicos (Minam, 2016).

2.1.6.6.7. Transporte

Esta actividad traslada los residuos sólidos desde los puntos de acopio hacia las plantas de tratamiento o rellenos sanitarios según sea el caso (Minam, 2016).

2.1.6.6.8. Transferencia

Es donde se descargan y almacenan los residuos sólidos temporalmente de los camiones o contenedores de reelección, para luego transferirlos en transporte de mayor capacidad (Minam, 2016).

2.1.6.6.9. Tratamiento

Son procesos o técnicas que permiten hacer modificaciones en las características físicas, química o biológicas de los residuos sólidos,

teniendo como fin reducir o eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud y al medio ambiente (Minam, 2016).

2.1.6.6.10. Disposición Final

Son operaciones que tratan o eliminan residuos sólidos en un lugar específicos (Minam, 2016).

2.2. Importancia de la Gestión de Residuos

La gestión de residuos sólidos en Perú es un tema que necesita mejoras. No es raro ver montañas de basura y contaminación en las calles. La nueva ley de gestión de residuos sólidos ha sentado las bases para una buena gestión.

La gestión de residuos sólidos se refiere al control, recolección, transporte, procesamiento, reciclaje o disposición de materiales producidos por actividades humanas para reducir su impacto en la salud y el medio ambiente.

La población de Perú está creciendo hacia las ciudades, con el 75% de la gente viviendo en áreas urbanas, lo que significa que se generará más basura. El 50% de estos residuos no se elimina correctamente. Hay más de 1,500 basureros a nivel nacional, estos basureros son una fuente de contagio para los pobladores y un peligro constante para los recicladores que es su fuente de trabajo ya que ellos obtienen un beneficio económico a través de los residuos sólidos.

El Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos se basa en 3 ejes:

- El primer eje se ha creado un cambio de paradigma al definir los residuos sólidos no solo como desechos, sino también como insumos de otras industrias en general.
- El segundo eje de la ley sentó las bases para el desarrollo de la industria del reciclaje en el Perú. Perú tiene potencial para convertirse en un centro regional de tratamiento de residuos sólidos, lo que resultará en una mayor inversión, empleo y estándares de gestión ambiental más altos. En este eje de gestión de residuos sólidos, el uso de la tecnología va ser clave, que aportarán valor a las nuevas materias primas y consolidarán a las empresas relacionadas con el sector.
- El tercer eje va a vincular a los actores que van a ser claves en el proceso de tratamiento de residuos sólidos. Estos vienen a ser las autoridades en sus tres niveles, las empresas y los pobladores. La gestión de residuos sólidos no es solo un asunto del gobierno, sino también es un tema que debe comenzar por los mismos ciudadanos (Continental, s.f.).

En los proyectos y unidades mineras, tratan de asegurar la gestión integral sostenible de los residuos sólidos, tomando las medidas necesarias para controlar la contaminación ambiental.

Por ello, dentro del marco legal y de acuerdo con la política ambiental de cada proyecto y unidad minera, se recomienda gestionar los residuos sólidos sin afectar el medio ambiente y la salud pública. De esta forma, mediante el uso de un método universal y práctico ayuden a mejorar la

gestión integral de los residuos sólidos, que pueden generar grandes beneficios ambientales y económicos.

Los proyectos y unidades mineras generan residuos sólidos, que se caracterizan por la gran cantidad que se generan diariamente y el nivel de peligrosidad es muy alta para la salud humana o al medio ambiente, es por eso que se debe tener en cuenta un plan de manejo de residuos sólidos que cumplan con la normativa peruana vigente (Compañía Minera Antamina, 2017).

2.3. Modelos de Evaluación y Mejora de la Gestión de Residuos

2.3.1. Manejo de Residuos Sólidos

Según el Decreto Legislativo N° 1278 de la Ley de Gestión de Residuos Sólidos se dividen de acuerdo a su gestión:

- Manejo de Residuos de Ámbito Municipal
- Manejo de Residuos de Ámbito No Municipal

2.3.1.1. Manejo Integral de los Residuos de Ámbito Municipal

Debe coordinarse con las autoridades nacionales y departamentales para cumplir con las políticas de desarrollo nacional y regional, especialmente en áreas densamente pobladas, para coordinar el manejo de residuos sólidos

Las municipales provinciales están obligados a tomar las acciones correspondientes para implementar correctamente esta normativa, adoptar medidas de gestión conjunta, convenios de cooperación interinstitucional, suscribir contratos de franquicia y otros medios

legalmente permitidos para la efectiva prestación de servicios de residuos sólidos. Promover la mejora continua de los servicios Bajo las responsabilidades funcionales, los consejos municipales provinciales y municipales deben aprobar la tasa impositiva de los servicios públicos de limpieza. Además, el ayuntamiento debe aprobar estrategias para mejorar la sostenibilidad financiera de los servicios públicos de limpieza, aumentar la recaudación y reducir la morosidad.

Las municipalidades deben incluir metas y objetivos en materia de gestión y el manejo de los residuos sólidos, así como las partidas presupuestarias correspondientes, sus planes operativos institucionales deben de estar de acuerdo con las metas nacionales ya establecidas por el MINAM y el Plan Integral de Manejo Ambiental de Residuos.

Los planes de residuos sólidos diseñados e implementados por el municipio deben de tener en cuenta el proceso de caracterización de los residuos sólidos incluir objetivos específicos con relación a la segregación y valorización, adoptando un enfoque de género e integración social y promover el empleo local.

El plan de residuos diseñado e implementado por el municipio debe tener en cuenta el proceso de caracterización de residuos, incluir objetivos específicos de aislamiento y protección de precios, adoptar un enfoque de género e integración social y promover el empleo local. Asimismo, deben participar en la acción comunitaria responsable. Los municipios deben brindar información acorde con las políticas nacionales y evaluar permanentemente los resultados de su gestión, estos resultados deben medirse en términos de:

- a. Dar cobertura a los servicios de limpieza pública y la recolección selectiva.
- b. Disminuir en forma gradual la cantidad de residuos sólidos que tiene como primer destino la disposición final.
- c. Con el aumento paulatino de los residuos, el principal destino es el proceso de valorización, tales como: reciclaje, compostaje, procesamiento, etc.
- d. Formalizar las asociaciones de los recicladores.
- e. La recaudación de impuestos municipales.
- f. La eficiencia y calidad de los servicios prestados.
- g. Otros que lo definan la autoridad rectora nacional y/o municipal.

El MINAM y las municipalidades van a establecer indicadores para medir los resultados. A pesar de la autoevaluación de las municipalidades, estos indicadores aún se utilizan en las acciones de seguimiento y evaluación del desempeño del Comité Ambiental Municipal (CAM) y las acciones de fiscalización de la OEFA.

La contratación de terceros para la gestión de residuos sólidos no exime a la municipalidad de la responsabilidad de verificar permanentemente la vigencia y el alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y debe tener todos los documentos para las autorizaciones legales correspondientes de las instalaciones de

tratamiento o disposición final de los residuos sólidos ((Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

2.3.1.2. Manejo Integral de los Residuos de Ámbitos No Municipales

De acuerdo con la normativa, los generadores, los operadores y cualquier personal que interfiera con la gestión de residuos (no incluidos en el ámbito de la gestión municipal) son responsables de la seguridad, saneamiento y del manejo ambiental adecuado de las áreas degradadas por residuos sólidos.

De acuerdo con la Ley N°28611, Ley General del Ambiente, los generadores, las empresas prestadoras de servicios, los operadores y cualquier persona que esté involucrada en la gestión de residuos y que provoquen daños al medio ambiente deben tomar medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda.

Los generadores de residuos de ámbito no municipal deben:

- a. Gestionar selectivamente los residuos sólidos generados, caracterizarlos según normas técnicas adecuadas a la naturaleza de cada residuo y distinguir entre residuos peligrosos, inocuos, reciclables y residuos incompatibles.
- b. Si existen áreas, instalaciones y contenedores apropiados para la recolección y el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos generados en condiciones que eviten contaminar el sitio o exponer a su personal o terceros a riesgos relacionados con su salud y seguridad.

- c. Establecer e implementar estrategias y acciones conducentes a la valorización de residuos como primera opción de gestión.
- d. Asegurar que los residuos sólidos reciban un buen tratamiento y una adecuada disposición final.
- e. Realizar registros internos de la generación y gestión de residuos sólidos en sus instalaciones responsables para cumplir con la Declaración Anual de Gestión De Residuos Sólidos.
- f. Se reporta a través del SIGERSOL, la Declaración Anual de Gestión De Residuos Sólidos.
- g. Se tiene que presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, cuando exista una modificatoria a lo establecido en el instrumento de gestión ambiental aprobado.
- h. Se debe tener los registros del manejo de residuos peligrosos.
- i. Cumplir con las demás obligaciones de residuos sólidos estipuladas en el reglamento y normas complementarias del decreto supremo N°1278.
- j. Si los generadores de residuos sólidos no municipales se ubican en áreas donde no hay infraestructura autorizada y / o empresas operadoras de residuos sólidos, estos generadores deberán determinar en sus herramientas ambientales las alternativas de manejo aplicables a sus residuos sólidos, y garantizarán una adecuada valorización y / o disposición final.

La contratación de un tercero para la gestión de residuos sólidos no exime al generador de las responsabilidades estipuladas en el decreto supremo N°1278, ni puede verificar la vigencia y alcance de la

autorización otorgada a la empresa contratada, ni acredita que el productor de residuos tenga derecho a utilizar el documento. La instalación de tratamiento o su disposición final cuenta con la correspondiente autorización legal (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

2.4. Análisis Comparativo

Para tener claro una elaboración de una propuesta de mejora de la gestión de residuos se realizó un cuadro comparativo, de Residuos de Ámbito de Gestión Municipal y Residuos de Ámbito Gestión No Municipal para saber su origen, segregación y transporte y de las actividades involucradas.

Tabla 3 Cuadro Comparativo del Manejo de Residuos Solidos

	Manejo de Residuos Municipales	Manejo de Residuos No Municipales
Origen	Son de origen doméstico (restos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales descartables, entre otros); comercial (papel, embalajes, restos del aseo personal, y similares); aseo urbano (barrido de calles y vías, maleza, entre otros), y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares a estos, los cuales deben ser dispuestos en rellenos sanitarios.	Son aquellos que, debido a sus características o al manejo al que deben ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Por ejemplo, los residuos metálicos que contengan plomo o mercurio, los residuos de plaguicidas, los herbicidas, entre otros. Todos ellos deben ser dispuestos en los rellenos de seguridad.
Segregación	El generador de residuos municipales está obligado a entregar los residuos al proveedor del servicio de limpieza pública, debidamente clasificados para facilitar su reaprovechamiento. Las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de segregación. La municipalidad que no cuente con instrumento legal que establezca los criterios de segregación en la fuente debe aprobarlo en el plazo de un año, a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Legislativo. Las municipalidades llevarán adelante acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental a fin de instruir a la población respecto de la obligación de segregación en fuente, almacenamiento y entrega de los residuos.	El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.
Transporte	Los municipios son los encargados de transportar los residuos generados por las ciudades hacia los rellenos sanitarios.	Las actividades relacionadas con la gestión de residuos no municipales deben de contratar empresas especializadas en el recojo de los residuos para su debido tratamiento.
Actividades Involucradas	Las actividades dentro de la gestión de manejos de residuos municipales son: <ul style="list-style-type: none"> • residuos domiciliarios • residuos comerciales • residuos de limpieza de áreas públicas. 	Las actividades dentro de la gestión de manejos de residuos no municipales son: <ul style="list-style-type: none"> • residuos de establecimiento de salud • residuos industriales • residuos de actividades de construcción • residuos agropecuarios • residuos de instalaciones o actividades especiales

Fuente: Elaboración Propia

2.5. Análisis Crítico

Del análisis efectuado se ha llegado a la siguiente conclusión que servirán de base para el desarrollo del siguiente trabajo:

- De acuerdo a las actividades que realizamos en diferentes unidades mineras y/o proyectos de exploración y de acuerdo a la NTP 900.058: 2019 Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos vamos a estar en el ámbito de gestión de residuos no municipal ya que se tiene el taller y las oficinas con sede central en Arequipa se ha visto que debemos unificar toda la gestión de manejo de residuos para que el personal no tenga esta confusión y se pueda manejar de una manera adecuada y tener una mejor de gestión de residuos en la empresa como en los proyectos que tenemos a nivel nacional.

Capítulo III

Marco Referencial

3.1. Reseña histórica

Geodrill S.A.C, se fundó en el año 1995, teniendo como objetivo principal dar soluciones en la perforación diamantina, geotécnica y la instalación de piezómetros para el sector minero. Durante el año 2000 pudieron afrontar proyectos de mayor envergadura y con clientes más grandes del sector minero como Southern Perú, Xtrata Tintaya, Grupo Hochschild Mining, Compañía de Minas Buenaventura entre otros.

En el año 2006 se posiciono como una de las tres mejores empresas de exploraciones en el Perú, cuenta con 25 años de experiencia en el mercado de la perforación diamantina, geotécnica y la instalación de piezómetros y se caracteriza por la integración de su equipo de trabajo que se adapta a todos los requerimientos necesarios, cumpliendo en los plazos establecidos (Geodrill, s.f.).

3.2. Filosofía Organizacional

Ser líder en el rubro de exploraciones mineras cumpliendo la normativa nacional vigente que es aplicable en nuestros proyectos en especial cumpliendo las normas de seguridad y de medio ambiente que son fundamentales para un trabajo de calidad cumpliendo siempre las expectativas de nuestros clientes.

La empresa Geodrill S.A.C, se caracteriza en el sector minero porque brinda soluciones en perforaciones diamantinas, geotécnicas y la instalación de piezómetros, siendo un socio confiable para sus clientes (Geodrill, s.f.) .

3.2.1. Misión

Somos una empresa que brinda soluciones de perforación diamantina, geotécnica y la instalación de piezómetros a nivel nacional que cuenta con personal altamente calificado enfocados en la seguridad de nuestro personal y el medio ambiente en cual realizamos nuestros trabajos, cumpliendo las expectativas de nuestros clientes (Geodrill, s.f.).

3.2.2. Visión

Ser una empresa líder en perforación diamantina, geotécnica y la instalación de piezómetros en el sector minero a nivel nacional, comprometidos con la seguridad y el cuidado del medio ambiente (Geodrill, s.f.).

3.3. Diseño Organizacional

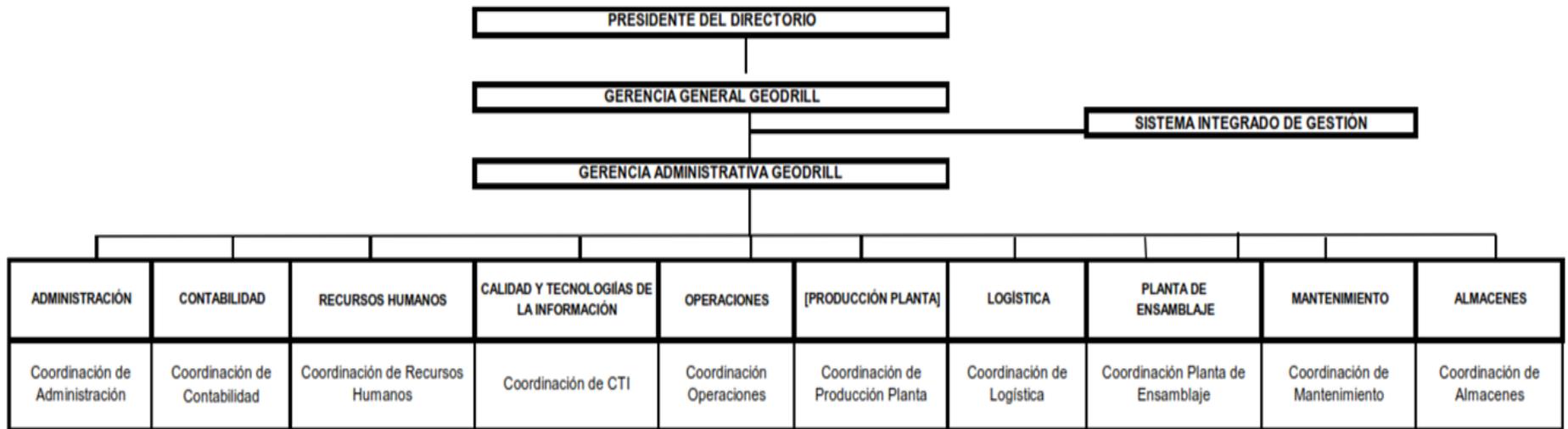
La Gerencia General se asegura de que los roles, responsabilidades y autoridades del personal, y asegura se asignan, comunican y entienden dentro de Geodrill, los cuales están definidos en el documento “Descripción del Puesto”.

Adicionalmente, ha asignado al Coordinador del SIG, quien independientemente de sus funciones, tiene la responsabilidad y autoridad para:

- a. Asegurarse que el SIG es conforme con los requisitos de las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.
- b. Asegurarse de que los procesos estén proporcionando las salidas previstas.
- c. Informar a la Gerencia General sobre el desempeño del SIG, incluyendo el desempeño ambiental y las oportunidades de mejora.
- d. Promover el enfoque al cliente en toda Geodrill.
- e. Mantener la integridad del SIG cuando se planifican e implementan cambios.

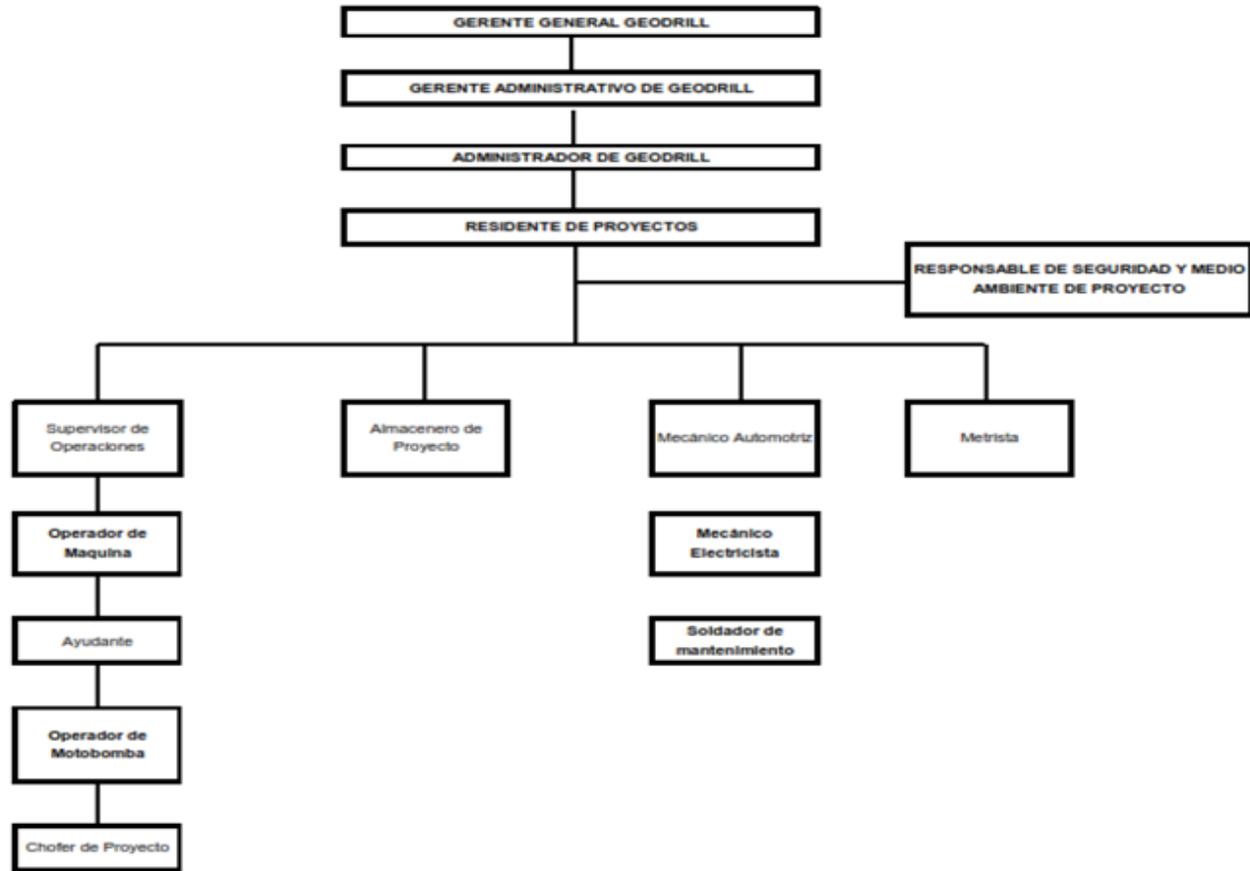
Geodrill cuenta con una estructura organizativa matricial que es la siguiente:

Figura 2 Organigrama General de la Empresa Geodrill S.A.C



Fuente: Manual del Sistema de Gestión de Geodrill S.A.C

Figura 3 Organigrama por Proyectos



Fuente: Manual del Sistema de Gestión de Geodrill S.A.C

3.4. Servicios

El servicio que brinda la empresa Geodrill S.A.C, se caracteriza porque se adapta a la forma de trabajo de cada cliente, cumpliendo los requerimientos específicos para lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos.

A continuación, mencionaremos los servicios que brinda la empresa Geodrill S.A.C:

- **Perforación Diamantina**

Son trabajos de exploraciones mineras ya sea en un tajo de superficie y de tajo subterráneo en cual se extrae testigos o muestras de mineral (Geodrill, s.f.).

- **Perforación Geotécnica**

Se trata del estudio geomecánico de la corteza terrestre y de estudios de suelo, se realizan ensayos para poder estudiar su estabilidad como, por ejemplo: Ensayos Lugeon, Ensayos SPT, Ensayos LPT, Ensayos MPT, Ensayos Lefrank, Ensayos Shellbi (Geodrill, s.f.).

- **Instalación De Piezómetros**

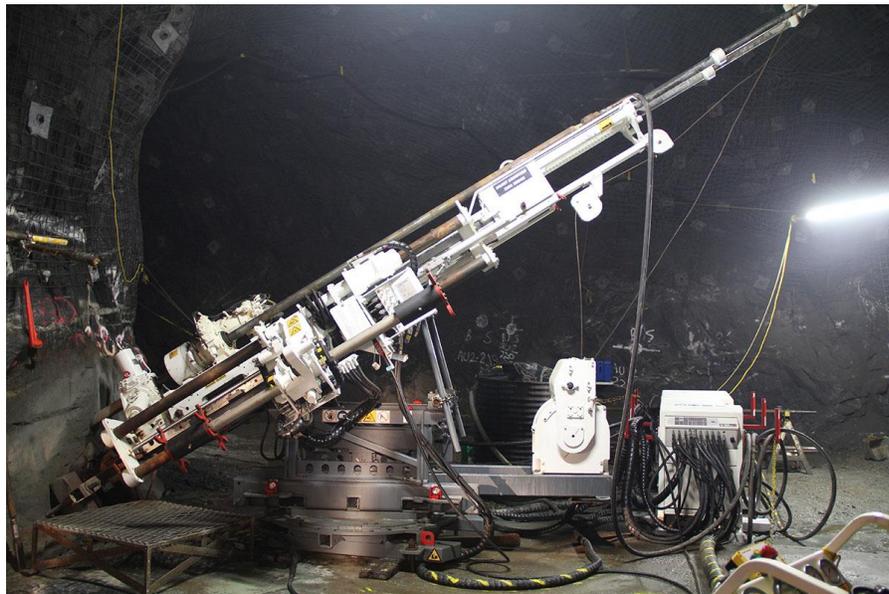
Se realiza la instalación de piezómetro de cuerda vibrante (Geodrill, s.f.).

Figura 4 Máquina Perforadora Geo 3000



Fuente: Fotografía Propia

Figura 5 Máquina Perforadora Boart Longer 3000



Fuente: Boart Longyear

Figura 6 Instalación de Piezómetros



Fuente: Geodrill

3.5. Diagnóstico Organizacional

Para entender a la Empresa Geodrill S.A.C, se ha realizado un diagnóstico de acuerdo a las características de la empresa, tomando en cuenta las encuestas realizadas a los clientes y personal de la empresa, para esto se ha desarrollado en el siguiente análisis de la matriz FODA.

3.5.1. Matriz FODA

3.5.1.1. Fortalezas

- Cuenta con máquinas y equipos para cubrir la demanda del cliente en sus proyectos.
- El personal ya sea empleador y trabajador tienen capacitaciones constantes.

- La empresa Geodrill es reconocida en el mercado nacional en la perforación diamantina, geotécnica y la instalación de piezómetros.

3.5.1.2. Oportunidades

- Es una escuela para nuevo personal empleador y trabajador que quiere empezar en el mundo de la perforación.
- Da facultad para poder aprender a sus empleados y trabajadores nuevas innovaciones.

3.5.1.3. Debilidades

- Su comunicación es deficiente ya que algunos proyectos y unidades mineras no tienen comunicación por celular.
- La logística también es deficiente ya que no llegan a tiempo los insumos para realizar los trabajos en los proyectos y unidades mineras.
- El liderazgo de los perforistas es muy deficiente ya que sus ayudantes no les hacen caso y se tiene que rotar el personal para evitar enfrentamientos en la plataforma de trabajo.
- La mala segregación de residuos por falta de motivación y capacitación.

3.5.1.4. Amenazas

- Existen en el mercado varias empresas dedicadas al rubro de trabajos de perforación diamantina que cuenta con mejores máquinas modernas.

- Mejorar las relaciones con los pobladores de la zona del proyecto.
- Realizar una mejor concientización del manejo de residuos a todos los empleados y trabajadores de la empresa ya que siempre los clientes dan su queja por la mala clasificación de residuos.

Capítulo IV

Propuesta de Mejora del Plan de Gestión de Residuos de la Empresa Geodrill S.A.C

4.1. Marco Metodológico

Para el presente trabajo de mejora del plan de residuos se ha hecho un estudio entre los empleadores y trabajadores de la empresa sobre la percepción que tienen acerca del manejo de residuos, el área del SIG de la empresa Geodrill realizo unas encuestas hacia todo el personal empleador y trabajador; también se realizó las encuestas al personal que se encuentran en los proyectos laborando.

Se utilizó las encuestas que realiza la empresa a sus clientes ya que esto nos ayuda a mejorar todos los meses con los proyectos que se tiene a nivel nacional.

4.1.1. Instrumento

La empresa Geodrill S.A.C; viene laborando desde el año 1995, teniendo como sede en la ciudad de Arequipa teniendo 25 años en el servicio de las perforaciones diamantinas a nivel nacional, teniendo la certificación de la trinorma (Calidad, Seguridad y Medio Ambiente), y de acuerdo a su política

realizar capacitaciones a todo su personal constantemente y actualizarlos en las nuevas técnicas del mercado de la perforación diamantina y geotécnica.

La empresa actualmente tiene unas 200 personas trabajando en el taller y las oficinas en la ciudad de Arequipa, aparte se tiene gente que se encuentra en los proyectos que son un total de 400 personas entre empleadores y trabajadores.

En tal sentido el área del SIG se tomó la molestia de hacer las encuestas al personal de la oficina ya que se tiene cinco Ingenieros encargados del Sistema de Gestión de la empresa y aparte se hizo unas encuestas para el personal que se encuentra en los proyectos. Actualmente se encuentra con un proyecto a nivel nacional que el Proyecto Antapaccay.

De acuerdo a las encuestas realizadas a todo el personal se pudo identificar la confusión que se tiene de acuerdo a la normativa actual sobre el manejo de residuos.

4.1.2 Descripción de la Población de Estudio de Estudio

La empresa Geodrill S.A.C; es una empresa grande que tiene diferentes áreas de trabajo distribuidas así:

- Presidencia de Directorio
- Gerencia General de Geodrill
- Área del SIG

- Gerencia Administrativa:
 - ✓ Administración
 - ✓ Contabilidad
 - ✓ Recursos Humanos
 - ✓ Calidad y Tecnología de la Información
 - ✓ Operaciones
 - ✓ Producción Planta
 - ✓ Logística
 - ✓ Planta de Ensamblaje
 - ✓ Mantenimiento
 - ✓ Almacenes

En el cual el número de personas que trabajan en las oficinas y talleres son unas 200 personas aproximadamente.

En proyectos se tiene la siguiente distribución:

- Residente
- Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente
- Supervisor de Operaciones
- Operador de Maquina
- Ayudante
- Chofer
- Almacenero
- Mecánico

- Metrista

Solo se tiene un proyecto que es el Proyecto Antapaccay que se tiene alrededor de 400 personas ya que se trabajan con 17 máquinas con turnos de día y noche; teniendo tres guardias en total.

Tabla 4 Rango por Edades del Personal en Ofinas de Arequipa

Edades	Cantidad	Porcentaje
De 18 a 24 años	60	30%
De 25 a 30 años	45	22.5%
De 31 a 35 años	50	25%
De 35 a más años	45	22.5%
Totales	200	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la información recavada se observo que el mayor porcentaje son de la edad de 18 a 24 años que equivalen un 30 % de la empresa que trabajan en la ciudad de Arequipa.

Tabla 5 Rango por Edades del Personal en Proyecto Antapaccay

Edades	Cantidad	Porcentaje
De 18 a 24 años	100	25%
De 25 a 30 años	90	22.5%
De 31 a 35 años	100	25%
De 35 a más años	110	27.5%
Totales	400	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la información recavada se observó que el mayor porcentaje son de la edad de 35 a más años que equivalen un 27.5 % de los que están en Proyecto Antapaccay.

Tabla 6 Rango por Género del Personal

Genero	Cantidad	Porcentaje
Masculino	120	60%
Femenino	80	40%
Totales	200	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la información recavada se observó que el mayor porcentaje son hombres que equivalen un 60 % de la empresa que trabajan en la ciudad de Arequipa.

Tabla 7 Rango por Género del Personal en Proyecto Antapaccay

Genero	Cantidad	Porcentaje
Masculino	400	100%
Femenino	0	0%
Totales	400	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la información recavada se observó que el mayor porcentaje son hombres que equivalen un 100 % de la empresa que están en el Proyecto Antapaccay.

4.1.3. La Muestra

El diseño de la muestra es descriptivo porque permite ver cuál es el nivel de conocimiento que tengan sobre la gestión de residuos y la normativa peruana vigente a todos los trabajadores de la empresa Geodrill S.A.C; teniendo en cuenta el Proyecto Antapaccay que es el único servicio que se tiene actualmente.

Para el logro de los resultados del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1) E^2 + Z^2 P \cdot Q}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza al 95% distribución estándar.

P = Probabilidad de que ocurra el suceso.

Q = Probabilidad de que no ocurra el suceso.

E = Margen de error.

N = Universo o población.

n = Tamaño de muestra

Para efectos del presente trabajo se realizará los cálculos en base a lo siguiente:

$n =$ Incógnita.

$N = 600$ colaboradores. (suma del personal de la empresa y del proyecto antapaccay)

$p=q 0.5$ es la opción más segura.

$Z = 1.96$ corresponde al 95% de confianza.

$E = 0.09$ valor aceptable como límite de error

Después de haber realizado el reemplazo de variables en la fórmula anteriormente señalada se obtiene un valor de 99.14 por lo que se procede a efectuar 600 encuestas que representa el 100% de los colaboradores.

4.2. Diagnóstico

4.2.1. Diagnóstico de la Situación Actual

Para formular una propuesta de mejora del plan de manejo de residuos que sea muy eficiente y efectiva en la empresa Geodrill SAC; es necesario realizar un diagnóstico situacional para comprobar las condiciones de manejo de residuos sólidos de acuerdo con las normas nacionales vigentes, con el propósito de alcanzar una visión en cuanto a la generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los diversos residuos sólidos generados.

El recabo de información, para poder realizar el diagnóstico se va llevar cualitativamente mediante la observación directa a las diferentes áreas de la empresa y sus proyectos con charlas para los responsables de áreas y los

diversos trabajadores de la empresa, para poder identificar la fuente de generación, así como los tipos de residuos generados dependiendo de su gestión.

Con el tema de cuantificación de los residuos generados, con la finalidad de establecer la cantidad producida por cada fuente de generación se utilizará un instrumento de medición (balanza electrónica de 70 kilogramos). Para hacer el diagnóstico se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Entendimiento de las prácticas ambientales.
- Determinación de fuentes de generación de residuos sólidos.
- Clasificación de los residuos generados.
- Cuantificación de los residuos generados.
- El sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.
- Tratamiento y almacenamiento de los residuos sólidos.
- Disposición final de los residuos sólidos.

4.2.1.1. Entendimiento de las Prácticas Ambientales

Con respecto al entendimiento de las prácticas ambientales en materia de residuos sólidos utilizados, dentro de la empresa y de los proyectos a los cuales presté servicios la empresa Geodrill S.A.C , está implementando una segregación de residuos sólidos en contenedores especiales que cuentan con la capacidad necesaria de peso, cuentan con paneles informativos sobre

el cuidado del medio ambiente correctamente señalizados y de cómo se debe hacer la distinción correcta de los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos).

Figura 7 Paneles Informativos de la Gestión de Residuos de tipo No Municipal



Fuente: Geodrill

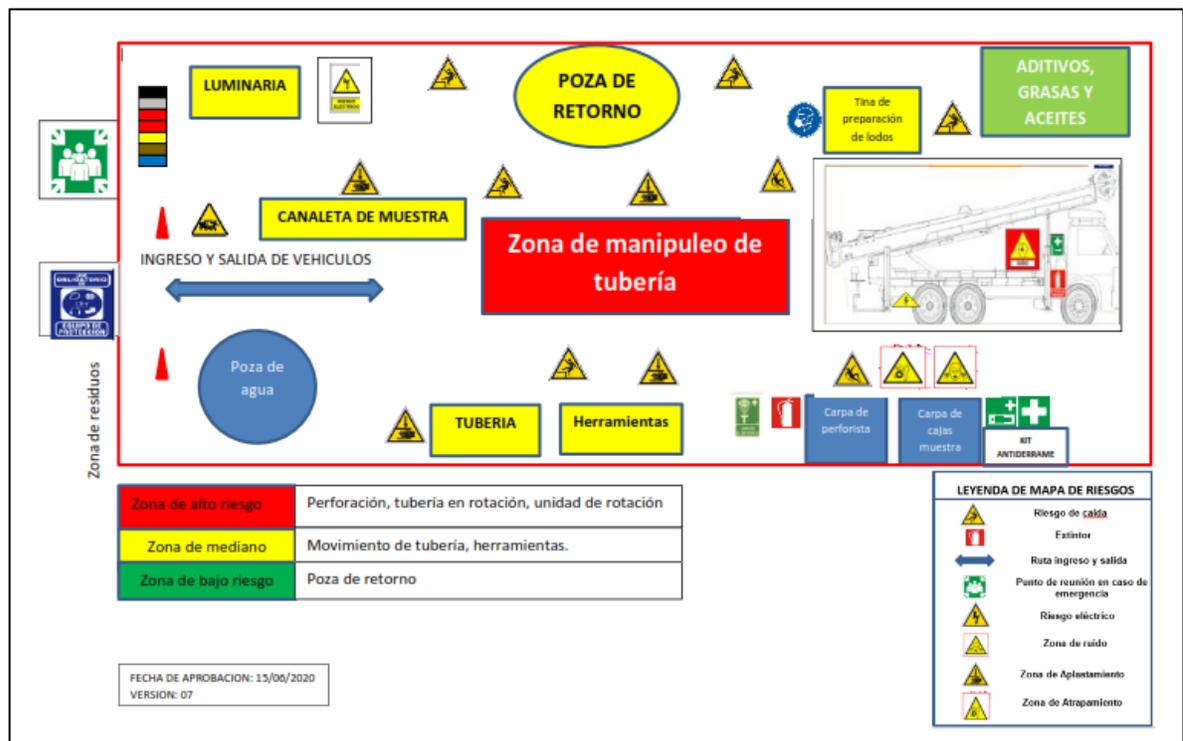
4.1.1.2. Determinación de Fuentes de Generación de Residuos Sólidos.

Con el fin de identificar la fuente de los residuos sólidos generados dentro de la empresa y en los proyectos donde la empresa Geodrill S.A.C, presta

servicios, se han analizado diferentes áreas y actividades. Se hizo un análisis para determinar la ubicación de generación y almacenamiento temporal así la ruta de recolección interna.

Para esto se ha desarrollado un mapa de riesgos en las instalaciones de la empresa y dentro de cada plataforma.

Figura 8 Mapa de Riesgos de Plataforma de Perforación



Fuente: Geodrill

4.1.1.3. Clasificación de los Residuos Generados

Para la clasificación de los residuos sólidos generados por la empresa y sus proyectos de servicio, se utilizan diversas casetas con contenedores de residuos sólidos, en las cuales podemos clasificar y recolectar fácilmente los residuos. Se realiza una vez a la semana el recojo de los residuos, en total hay cuatro recolecciones por mes. Una vez realizado el recojo, se volverá a clasificar para obtener la cantidad total y tipo de residuo generado, así como sus características, para su posterior registro y pesaje correspondiente.

En la empresa como en los proyectos aún no se ha estado trabajando con la normativa peruana vigente sobre la gestión del manejo de residuos ya que estaban con la NTP 900.058:2005 GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores de los dispositivos de almacenamiento de residuos y la Ley N° 27314 “Ley general de residuos sólidos y los clasificaban de esta forma:

Figura 9 Código de Colores

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: NTP 900.058:2005 (Norma Técnica Peruana)

De la información que se tiene de los residuos que se generan en la empresa como en el proyecto se tienen cuadros para conocer cuántos residuos generamos por mes .

Tabla 8 Clasificación de Residuos 2019 del Proyecto Antapaccay

Clasificación de Residuos 2019 Proyecto Antapaccay												
Color de Tacho	Tipo de Residuos	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Und (Kg/Lt)
Tacho Amarillo	Metales	30	36	40	45	50	60	55	56	60	432	Kg
Tacho Verde	Vidrios	1	1	0	0	1	2	2	2	1	10	Kg
Tacho Azul	Papel y Cartón	12	17	15	18	20	22	26	26	28	184	Kg
Tacho Blanco	Plástico	12	16	17	10	11	13	15	15	20	129	Kg
Tacho Marrón	Orgánicos	7	8	6	5	8	9	11	11	12	77	Kg
Tacho Negro	Generales	17	20	22	25	26	28	32	32	33	235	Kg
Tacho Rojo	Peligrosos Sólidos	16	20	22	26	27	27	30	30	32	230	Kg
Tacho Rojo	Peligrosos Líquidos	17	19	20	21	20	30	33	33	34	227	Lt

Fuente: Geodrill – Proyecto Antapaccay

Esto se obtiene ya que la empresa de prestadora de recojo de los residuos del Proyecto Antapaccay tiene un espacio para tratar los residuos, se le lleva los residuos generados clasificados adecuadamente para que ellos realizan el peso respectivo y nos entregan un documento detallando cuánto pesa cada residuo.

Tabla 9 Clasificación de Residuos 2019 Empresa Geodrill (Site)

Clasificación de Residuos 2019 Site															
Color de Tacho	Tipo de Residuos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Und (Kg/Lt)
Tacho Amarillo	Metales	400	340	380	400	360	400	420	450	440	440	550	500	5080	Kg
Tacho Verde	Vidrios	70	90	100	100	110	100	80	90	100	90	85	80	1095	Kg
Tacho Azul	Papel y Cartón	170	180	190	180	170	160	190	190	180	170	170	180	2130	Kg
Tacho Blanco	Plástico	130	150	160	150	140	180	170	160	170	180	180	170	1940	Kg
Tacho Marrón	Orgánicos	60	70	60	70	80	70	60	70	80	70	65	75	830	Kg
Tacho Negro	Generales	170	190	210	180	190	180	170	180	180	190	185	190	2215	Kg
Tacho Rojo	Peligrosos Sólidos	300	450	400	380	430	560	500	480	470	480	480	480	5410	Kg
Tacho Rojo	Peligrosos Líquidos	360	450	500	400	500	500	600	800	850	700	750	780	7190	Lt

Fuente: Geodrill – Site

En la empresa que queda su sede en la ciudad de Arequipa se tiene un almacén donde antes de ingresar se pesa los residuos generados por una balanza de 70 kg, y esto ayuda a tener el peso de los residuos generados en los talleres de mantenimiento, oficinas, comedor y taller de fabricación de brocas para las máquinas diamantinas.

Tabla 10 Clasificación de Residuos 2020 Empresa Geodrill (Site)

Clasificación de Residuos No Municipal 2020 - Oficinas de Arequipa						
Color de Tacho	Tipo de Residuos	Enero	Febrero	Marzo	Total	Und (Kg / Lt)
Tacho Amarillo	Metales	250	260	150	660	Kg
Tacho Plomo	Vidrio	80	90	50	220	Kg
Tacho Azul	Papel y Cartón	140	120	100	360	Kg
Tacho Blanco	Plástico	120	130	140	390	Kg
Tacho Marron	Orgánico	50	60	60	170	Kg
Tacho Negro	Generales	170	190	200	560	Kg
Tacho Rojo	Peligroso Solidos	190	200	200	590	Kg
Tacho Rojo	Peligroso Líquidos	180	210	220	610	Lt

Fuente: Geodrill – Site

Actualmente se tiene la contabilidad de los residuos generados hasta el mes de marzo ya que por el tema del problema sanitario del Covid no se han iniciado los trabajos de oficina y recién en el mes de agosto se iniciará con el Proyecto Antapaccay ya se puede observar que ya se realiza la gestión de residuos no municipal poniendo el tacho plomo para los residuos de vidrio como lo indica NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

4.1.1.4. Cuantificación de los Residuos Generados

Con respecto a la cuantificación de los residuos, se deben tener registros de las cantidades generadas dentro de la empresa y de los proyectos, para tener un control eficaz sobre la generación de estos y tratar de generar lo mas poco posible.

4.1.1.5. Sistema de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos

Para establecer el sistema de recolección y transporte de los residuos generados dentro de la empresa es tener un punto de acopio donde se van a colocar residuos generados en la empresa, por ejemplo, como se usa bastante metal se tiene un punto de acopio para colocarlo todo lo que es residuo metálico y se tiene su respectivo tacho para las cosas pequeñas y se contrata una empresa especializada en el transporte de residuos para que se pueda llevarlo a su planta de tratamiento de estos residuos.

En el Proyecto Antapaccay en cada plataforma se tiene un punto de acopio para realizar la clasificación de residuos y el chofer de la camioneta de la supervisión es el encargado de llevárselo para que no se acumule y lo llevamos al punto de acopio general que se tiene en el proyecto para poder llevarlo a la planta de tratamiento de la empresa especializada en el manejo de residuos.

4.1.1.6. Almacenamiento y Tratamiento de los Residuos Sólidos

Como se comentó en el punto anterior en la empresa se almacena los residuos de acuerdo a su clasificación y luego una empresa especializada se los lleva a su planta para realizar el tratamiento respectivo.

En cambio, en el Proyecto Antapaccay nosotros somos los encargados de almacenar y llevarlos a su planta de tratamiento de la empresa especializada en el manejo de residuos para poder realizar su tratamiento y venderlo.

Figura 10 Apilamiento de Geomembrana



Fuente: Geodrill – Site

Figura 11 Recojo y Transporte de Residuos Metálicos



Fuente: Geodrill – Site

Figura 12 Punto de Acopio de Residuos en las Plataformas de Perforación



Fuente: Geodrill – Proyecto Antapaccay

4.1.1.7. Disposición Final de los Residuos Sólidos.

Son los residuos que no se pueden reciclar debido a condiciones técnicas o de otro tipo. Con el apoyo adecuado, los desechos deben aislarse y / o confinarse en una infraestructura debidamente autorizada en función de sus características físicas, químicas y biológicas para eliminar los posibles peligros de daños a la salud o al medio ambiente (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

Las empresas prestadoras de servicio del manejo de residuos deben de tener los permisos correspondientes para poder realizar su debido tratamiento y clasificación de acuerdo a la normativa nacional vigente.

Figura 13 Disposición Final de Residuos



Fuente: Ulloa

4.3. Diseño de la Mejora

4.3.1. Propuesta de Mejora del Plan de Manejo de la Gestión de Residuos Sólidos

4.3.1.1. Cambios de Mejora

Tabla 11 Cambios de Mejora del Plan de Manejo de la Gestión de Residuos Sólidos

Descripción del Cambio	Punto	Detalle de los cambios efectuados
Modificación	4.3.1.3	Se cambia el termino Empresa prestadora de servicios por Empresa Operadora de Residuos sólidos.
Modificación	4.3.1.5. 3 4.3.1.7	Se realiza el cambio de normativa legal: Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. - Ministerio del Ambiente “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y de la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos
Adición	4.3.1.3	Se agrega las definiciones de Aceites Residuales, Tierras contaminadas, Sistema de contención y barreras, Constancia de entrega de Residuos
Adición	4.3.1.5.5.2.1	Residuos Peligrosos, se agregan tipos de residuos peligrosos como filtros, tierra contaminada con hidrocarburos.
Adición	4.3.1.5.7	Se adiciona el punto: “ENTREGA DE RESIDUOS A LA EMPRESA OPERADORA O TITULAR MINERO”
Modificación	4.3.1.5.10	Se modifica en programa de Actividades

Fuente: Plan de Manejos de Residuos - Geodrill

4.3.1.2. Objetivo y Alcance

Formular las medidas necesarias para garantizar el adecuado manejo y disposición de residuos, generados por las actividades que la empresa realiza en Proyectos; con la finalidad de contribuir a proteger la salud de los trabajadores y mejorar la calidad ambiental. El plan tiene como alcance a todas las diferentes actividades que la empresa realiza en los proyectos.

4.3.1.3. Definiciones

- **Aceites Residuales:** Son el resultado de aceites usados en los sistemas de lubricación, sistemas hidráulicos, etc.
- **Almacenamiento Temporal:** Acción de retener temporalmente un residuo para ser entregado al servicio de recolección o para disponer de él.
- **Cliente:** Persona Jurídica donde la Empresa presta servicios de manera temporal o mediante un contrato de servicios.
- **Contenedor:** Contenedores fijos o removibles utilizados para almacenar residuos.
- **Constancia de entrega de Residuos:** Documento administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final, el cual es otorgado por la empresa especializada de Residuos.

- **Disposición final:** Esta es la etapa final de la gestión de residuos sólidos, lo que significa que los residuos generados se eliminan en forma permanente en un ambiente seguro.
- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos:** Persona jurídica que presta servicios de limpieza de vías y lugares públicos, también de recoger y transportar los residuos sólidos.
- **Generador:** Persona natural o jurídica que genera residuos sólidos como consecuencia de sus actividades, ya sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario
- **Gestión de Residuos:** Se denomina todo el proceso, incluyendo las actividades necesarias para eliminar los residuos. La gestión de residuos comienza con la recogida de estos, su transporte a las instalaciones preparadas para realizar su tratamiento intermedio o final.
- **Minimización:** Medidas para minimizar la cantidad y el riesgo de los residuos sólidos a través de las estrategias, procedimientos, métodos o técnicas de prevención utilizados en las actividades de producción.
- **Residuo Aprovechable:** Son materiales, objetos, sustancias o elementos sólidos, semisólidos o líquidos que se descartan por la actividad que generan, pero su valor remanente se puede recuperar mediante recuperación, reutilización, conversión, reciclaje o regeneración.
- **Residuo Líquido:** Son todos los residuos que en estado líquido provienen de las diferentes actividades que se realizan en la organización.

- **Residuo No Aprovechable:** Son materiales o sustancias sólidas o semisólidas de origen orgánico o inorgánico provenientes de actividades domésticas, industriales y actividades de servicios, que no brindan ninguna posibilidad de uso o reutilización. Son residuos sólidos sin valor comercial, que requieren tratamiento y disposición final.
- **Residuo Sólido:** Es cualquier sustancia u objeto, que es producido a través de las actividades humanas, no se considerará útil o tiene la intención u obligación de deshacerse de él.
- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE):** Los equipos eléctricos o electrónicos que hayan llegado al final de su vida útil debido al uso u obsolescencia se convertirán en desechos. También incluye componentes, subcomponentes, periféricos y consumibles de ciertos tipos de equipos.
- **Residuos Generales:** Aquellos residuos que por su naturaleza no se pueden reaprovechar.
- **Residuos No Peligrosos:** El tratamiento de estos residuos no supondrá un riesgo para la salud y el medio ambiente.
- **Residuos Peligrosos:** Son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas, que adquirirán la condición de residuo o residuo al final de su vida útil, independientemente de su estado físico, son nocivas para la salud y al medio ambiente porque presenta un riesgo explosivo, tóxico, inflamable o biológicamente infeccioso.

- **Segregación:** La acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos requiere un manejo especial.
- **Sistema de contención y barreras:** Está compuesto por productos como, por ejemplo: Bandejas metálicas, Kit en caso de derrames, parihuelas de madera, geomembrana, concreto, etc.
- **Tierras contaminadas:** Son aquellas tierras que se han impregnado con hidrocarburos u otras sustancias químicas.

4.3.1.4. Responsabilidades

4.3.1.4.1. Gerente General

- Asignar los recursos de ser necesarios para el manejo y correcta disposición de residuos.
- Asegurar y controlar que se toman medidas pertinentes para la ejecución del presente plan.

4.3.1.4.2. Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente de Proyecto

- Cumplir y hacer cumplir el presente plan.
- Llevar el control, registro y las estadísticas de los residuos peligrosos entregados a las Empresas Terceras de Residuos o en su lugar al Cliente.
- Será responsable de que se registre la totalidad de residuos que se entregan al cliente o empresa tercera (EPS-RS).

- Realizar el seguimiento de la correcta clasificación de los residuos en la Zona de Almacenamiento Temporal de Residuos.

Nota: En caso de que en el Proyecto no se cuente con un Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente - Proyecto, el Residente del Proyecto asumirá el cumplimiento de estas funciones.

4.3.1.4.3. Residente del Proyecto

- Será el responsable de la difusión, cumplimiento y supervisar que su personal cumpla el presente plan, en su respectivo Proyecto.
- Facilitar los recursos y coordinaciones para la disposición de los residuos de proyecto.
- Reportar los impactos ambientales, actos y condiciones subestándar que afecten al medio ambiente en el “Reporte de Medio Ambiente”.

4.3.1.4.4. Todo el Personal

- Cumplir con el presente plan.
- Reportar cualquier evento relacionado con la gestión inadecuada de residuos.
- Reducir y/o reaprovechar los residuos y disponer en forma ambientalmente segura, los residuos que se generen en sus respectivas áreas de trabajo.

- Reportar los impactos ambientales, actos y condiciones sub-estándar que afecten al medio ambiente en el “Reporte de Medio Ambiente”.

4.3.1.5. Plan de Manejo de Residuos

La Empresa ha desarrollado el presente Plan de Manejo de Residuos, el mismo que establece la identificación de los residuos desde su origen, un apropiado sistema de segregación, recolección, almacenamiento temporal y disposición final a través de una Empresa Tercera de Residuos, por medio del Cliente.

4.3.1.5.1. Identificación de los Residuos

- Los tipos de residuos que se generan en el Proyecto serán identificados en las respectivas matrices IDEAA del Proyecto (si aplica) según el Procedimiento de “Identificación de Peligros/Aspectos Ambientales, Evaluación de Riesgos/Impactos Ambientales y Controles Operativos”.
- Identificado los tipos de residuos que se generen en cada actividad, ayudará a determinar qué tipo de contenedores de residuos se necesita y en qué volumen.
- Los productos abandonados o adulterados serán considerados como residuos, debiendo de acuerdo a sus características de peligrosidad, ser identificados, segregados adecuadamente.

4.2.1.5.1.1. Residuos No Peligrosos

Estos desechos no representan una amenaza para la salud humana o el medio ambiente por su naturaleza y composición. Estos desechos pueden ser productos domésticos o industriales de diferentes actividades en oficinas, restaurantes, almacenes, etc.

4.3.1.5.1.2. Residuos Peligrosos

- Aquellos residuos ocasionados por su particularidad, ya sea física, química o toxicológica, pueden ocasionar riesgos potenciales y / o directos de daño a la salud de las personas y al medio ambiente.
- Los residuos peligrosos que se generarán durante las diferentes actividades del proyecto se enumeran a continuación: residuos corrosivos (baterías) y residuos inflamables (aceites usados).
- Todo producto o envase químico sin ningún tipo de identificación deberá ser tratado como residuo peligroso.

4.3.1.5.1.3. RAEE

Los equipos eléctricos o electrónicos que hayan llegado al final de su vida útil debido al uso o la obsolescencia se convertirán en desechos. Podemos mencionar: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de computación y telecomunicaciones, electrodomésticos de consumo, equipos de iluminación, herramientas eléctricas / electrónicas e instrumentos de monitoreo y control.

4.3.1.5.2. Minimización de Residuos

Una forma eficaz de minimizar, reducir o eliminar la generación de estos residuos en el área de origen es utilizar los siguientes principios detallados:

- **Reducción:** Es la medida que busca generar menos residuos mediante prácticas más eficientes. Por ejemplo, solo imprimir cuando sea necesario con el fin de reducir el consumo de papel.
- **Reutilización:** Reutilizar es el acto de usar lo que se ha descartado.
- **Reciclaje:** Utiliza materiales desechados para transformarlos y realizar su reutilización.

4.3.1.5.3. Segregación de Residuos

La clasificación de residuos es un proceso de selección basado en categorías específicas de naturaleza de los residuos; los colores de los contenedores de residuos, para realizar la segregación adecuadamente será identificados de acuerdo a la siguiente tabla de acuerdo a la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos

Tabla 12 Residuos del Ámbito No Municipal

Residuos del ámbito no municipal	
Tipo de residuos	Color
Papel y cartón	Azul
Plásticos	Blanco
Metales	Amarillo
Organicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

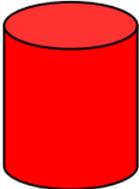
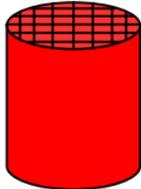
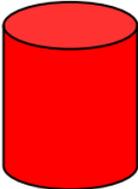
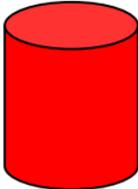
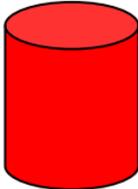
Fuente: NTP 900.058:2019 (Norma Técnica Peruana)

En lugares donde no se genere alguno de estos tipos de residuos no será obligatorio colocar el contenedor.

4.3.1.5.4. Segregación de Residuos de/con Hidrocarburos

El personal de las áreas que generan estos residuos efectuará la clasificación de acuerdo a la siguiente figura dependiendo de los residuos que genere:

Figura 14 Contenedores para Residuos de Hidrocarburos

Aceites Residuales	Filtros de Aceite	Tierras Contaminadas con Hidrocarburos	Residuos Impregnados con Hidrocarburos	Refrigerantes
<p>Color Rojo</p> 	<p>Color Rojo</p> 	<p>Color Rojo</p> 	<p>Color Rojo</p> 	<p>Color Rojo</p> 

Fuente: Plan de Manejo de Residuos – Geodrill

Nota: Estos contenedores serán implementados en las diferentes zonas de la empresa de acuerdo al volumen generado por tipo de residuo. En caso de los proyectos los colores de estos cilindros variarán de acuerdo al estándar que maneje el cliente.

4.3.1.5.5. Almacenamiento

Para la gestión de almacenamiento temporal de residuos se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las zonas utilizadas para el almacenamiento de residuos, deberán estar bien ventiladas y preferentemente protegidas de las condiciones

climáticas; por otra parte, serán aseadas con regularidad a cargo del área respectiva.

- La zona de cada residuo deberá contar con barreras de contención, como bandejas y/o geomembranas, etc. (de ser necesario), con el fin de prevenir cualquier impacto al Medio Ambiente..
- Los residuos peligrosos se manejarán separadamente del resto de residuos.
- Los lugares de almacenamiento de los residuos deberán tener la señalización adecuada, acorde a la peligrosidad de los residuos, en lugares visibles.
- Los contenedores estarán debidamente rotulados, indicando en cada uno de éstos qué tipo de residuo contendrá; si es necesario, se deberá colocar el rombo NFPA en los residuos peligrosos. Los contenedores deben identificar plenamente el tipo de residuos que contienen.
- Se debe seleccionar de forma adecuada la capacidad del contenedor, con relación a las necesidades de uso.
- Los contenedores deberán ser de materiales resistentes, para el uso al que están destinados; deben ser revisados y aseados regularmente para un adecuado mantenimiento.
- Los contenedores, para los residuos peligrosos, deben ser aislados del Medio Ambiente y tener una segunda contención en caso de derrames.
- No se almacenará los residuos a granel, sin su correspondiente

contenedor. No se rebasarán la capacidad de los contenedores de los residuos.

- Los sectores de almacenamiento de residuos deben ubicarse en lugares que permitan reducir el riesgo por posibles emisiones, fugas o incendios; además, deben estar separado a una distancia adecuada, según la peligrosidad de los residuos, de los comedores, oficinas, almacenes, dormitorios, etc.
- Se deberá implementar un extintor y un kit para derrames, cercano a la zona de almacenamiento de residuos peligrosos.
- Ante una emergencia, por derrame o incendio, se seguirá los pasos descritos en el “Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias – Proyecto”.

Nota: En el caso de Perú, para informar el evento a la autoridad competente, ésta se realizará según el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.- Ministerio del Ambiente “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

No se permitirá por ningún motivo la incineración de residuos en el Proyecto, ni en los alrededores de éste.

- Se definirá dos tipos de zona de almacenamiento (si es factible), antes de la disposición final de los residuos:

4.3.1.5.5.1. Zona de Acopio de Residuos

Lugar de almacenamiento en la estación de sondaje, campamento, almacén y/o taller del Proyecto. Es un sector determinado para el acopio temporal de residuos (en contenedores); los residuos acumulados, luego, serán trasladados según su clasificación al lugar destinado por el Cliente o a la Zona de Almacenamiento Temporal de Residuos (según aplique).

Los RAEE se dispondrán en un contenedor adecuado de acuerdo al volumen del mismo.

4.3.1.5.5.2. Zona de Almacenamiento Temporal de Residuos

En esta zona se almacenarán los residuos re-aprovechables y/o los residuos peligrosos en general, como último punto previo a su disposición final, y se entregaran a las Empresas Terceras de Residuos y/o se tratará de acuerdo a lo dispuesto por el Cliente.

Esta zona se implementará (o creará), de acuerdo al volumen y tipo de residuos generados en el Proyecto y/o disposiciones dadas por el Cliente.

En esta zona se distribuirá, de acuerdo sus características, los residuos peligrosos y residuos re-aprovechables.

4.3.1.5.5.2.1. Residuos Peligrosos:

- **Residuos Peligrosos Líquidos (Hidrocarburos):** Contará con un sistema de contención y barreras para evitar el contacto con el suelo, donde se almacenarán de manera independiente de los No-Peligrosos.

Contarán obligatoriamente con la bandeja metálica como medida de prevención para derrames o fugas, la cual deberá contener en su interior el total del elemento más un 10% del volumen.

- **Baterías de Vehículos:** Tendrá una zona delimitada y señalizada adecuadamente; las baterías que se coloquen en esta zona, deberán estar sobre bandejas para contener posibles derrames del líquido de éstas. Las baterías deberán almacenarse en posición hacia arriba en un lugar seco y alejado de las fuentes de ignición y de calor, para luego ser internadas en almacén para su envío a site o disposición final de acuerdo a la directriz del titular minero.
- **Cartuchos de Tóner:** Los cartuchos de tóner vacíos, se

almacenarán en bolsas para evitar el esparcido de los polvos al Medio Ambiente, debidamente rotulados éstos deben ser enviados de proyectos al área de sistemas de la Empresa (Site Arequipa) para su respectiva disposición.

- **Residuos Contaminados con Productos Químicos:** Se dispondrá de contenedores para residuos contaminados con diferentes productos químicos. Una vez acumulado una cantidad suficiente de contenedores con residuos peligrosos se procederá las coordinaciones con una empresa tercera de residuos para su disposición final y/o se seguirá las indicaciones dadas por el Cliente. Para controlar mejor el almacenamiento de los depósitos de residuos se deben revisarse con regularidad
- **Los residuos como tierra contaminada:** Estarán almacenados en cilindros o en contenedores debidamente cubiertos con su tapa para que estén protegidos de las condiciones climáticas, tales como: lluvia, humedad, radiación solar y temperatura. Nota: No sobrecargar los contenedores de estos Residuos. Estos residuos serán dispuestos de acuerdo a las indicaciones del titular minero.
- **Los Filtros de Aceites:** Deberán ser debidamente drenados en

cilindros diseñados especialmente para este trabajo (Cilindros de color rojo con malla para drenaje). Es recomendable que drenen cuando incluso se encuentran tibios y por un espacio de por lo menos 12 horas; posteriormente los filtros completamente drenados serán almacenados temporalmente hasta su disposición final.

4.3.1.5.5.2.2. Residuos Re-Aprovechables:

- **Residuos Metálicos:** Contará con un espacio adecuado y delimitado, donde se acumulará los residuos de metales. Estos residuos incluyen: retazos de planchas metálicas, virutas metálicas, tubería en desuso, etc.)
- **Residuos de Maderas:** Se tiene destinada una zona donde se almacenarán los residuos de parihuelas, tacos en desuso y otros productos de madera.
- **Residuos Plásticos:** Zona que almacenará los contenedores plásticos en desuso limpios, estos pueden ser: botellas de gaseosa o bebidas, envases de alcohol, detergentes, desinfectantes, limpia vidrios, limpia todo, jabón líquido, lejía, champú para alfombras, baldes, etc. Los envases de otros

productos químicos que no se han nombrado deben considerarse como residuos peligrosos.

4.3.1.5.5.2.3. RAEE:

Los RAEE de equipos de informática y telecomunicaciones serán enviados del proyecto al área de sistemas de la Empresa (Site Arequipa).

4.3.1.5.6. Transporte de Residuos

El transporte de residuos dentro de las instalaciones del Cliente se realizara cumpliendo todos los controles de seguridad necesario para evitar derrames o para evitar contacto de estos con otros elementos. Estos traslados se realizarán únicamente a las zonas de acopio determinadas por el Cliente.

Está prohibida cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del Cliente; en caso se requiera, se solicitara autorización al Cliente y de la Gerencia General. Se llevará un control de la cantidad de residuo entregado al Cliente mediante el formato “Entrega de Residuos – Proyectos”.

4.3.1.5.7. Entrega de Residuos a la Empresa Operadora o Titular Minero

- En el caso de proyectos de exploración primaria la frecuencia de entrega de estos será coordinada con el titular minero, en relación a la cantidad de residuos sólidos generados en un determinado periodo de tiempo y a la capacidad del depósito, estos serán entregados a las Empresas Operadora de Residuos Peligroso previa autorización del titular minero o dispuestos en la zona autorizada por el cliente.
- El Responsable de Seguridad y Medio Ambiente de Site, verificará que el vehículo asignado por la Empresa Operadora de Residuos Sólidos esté en óptimas condiciones, que el personal cuente con los EPPs correspondientes y que el trasvase de los residuos se realice en condiciones sanitarias y ambientalmente seguras.
- La empresa operadora de residuos entregara la constancia de entrega de residuos debidamente firmada y sellada.
- Los demás residuos no peligrosos del ámbito municipal serán entregados al camión recolector de la municipalidad, según la frecuencia de visita o dejados en los botaderos de residuos de la municipalidad, previa coordinación y autorización del cliente.

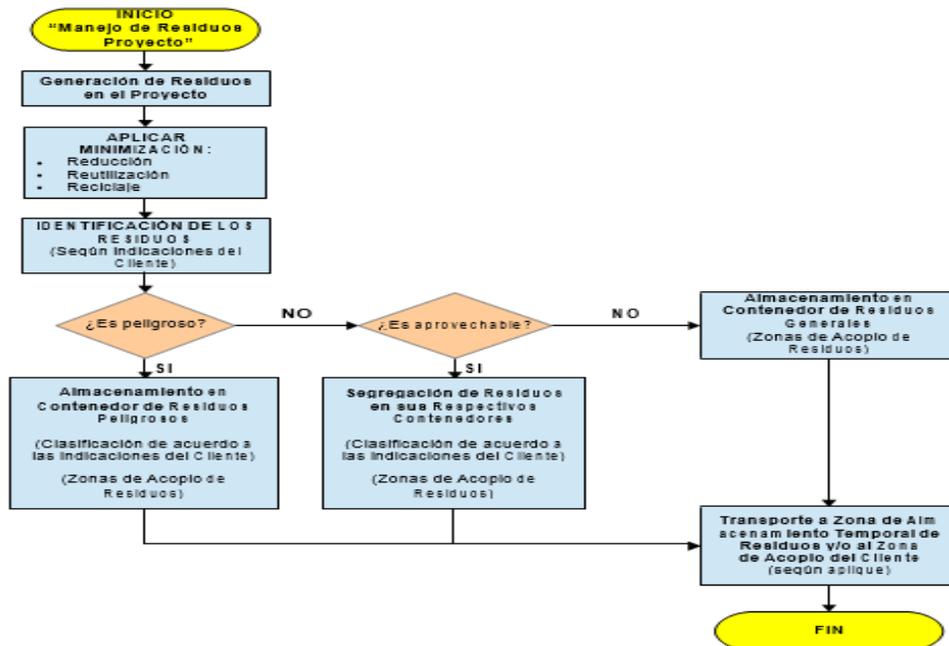
4.3.1.5.8. Capacitación

La intensidad y calidad de la formación en el manejo de residuos para los

trabajadores dependerá de las tareas específicas a realizar, las cuales se realizarán en una reunión de 05 minutos antes de comenzar a trabajar; además, la formación se realizará de acuerdo al plan anual de capacitación en temas ambientales.

4.3.1.5.9. Diagrama de Flujo del Plan de Manejo de Residuos

Figura 15 Diagrama de Flujo



Fuente: Plan de Manejo de Residuos – Geodrill

4.3.1.5.10. Programa de Actividades

Tabla 13 Programa de Actividades

Item	Actividades	FRECUENCIA (Frecuencia)	Meta
1	Disposición de Residuos (Entrega a Empresa Operadora Residuos Sólidos para su disposición final o al cliente)	Semanal	4
2	Capacitaciones de Medio Ambiente	Mensual	1

Fuente: Plan de Manejo de Residuos - Geodrill

4.3.1.6. Registros

- Entrega de Residuos – Proyectos

4.3.1.7. Documentos de Referencia

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. - Ministerio del Ambiente “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.
- Procedimiento de Identificación de Peligros/Aspectos Ambientales, Evaluación de Riesgos/Impactos Ambientales y Controles Operativos.
- Plan de Preparación y Respuesta ante emergencias – Proyecto.

4.4. Mecanismos de Control

4.4.1 Manejo Ambiental

Se han establecido varias actividades como controles para eliminar y mitigar los impactos adversos al medio ambiente:

4.4.1.1. Control de Emisión de Gases

- El área de Mantenimiento contará con un programa de mantenimiento de las unidades vehiculares y de las máquinas de perforación, con la finalidad de que estén operativas y sin desperfectos que puedan dañar el entorno.
- El área de Administración conjuntamente con el área de Mantenimiento efectuará el control de humos de los vehículos y de las máquinas de perforación.

4.4.1.2. Manejo de Hidrocarburos y Aceites

- Los hidrocarburos, aceites y combustibles se deben almacenar guardando todas las normas de Seguridad, establecidas en el procedimiento de “Manejo de Productos Químicos” y según las recomendaciones del “Plan de Manejo Ambiental”.
- Los hidrocarburos contenidos en baldes de plástico, se deben colocar en el área asignada por el Almacén; como mínimo sobre parihuelas de madera para evitar la ruptura de los mismos durante el manipuleo que se les da en las diferentes actividades.
- Evitar derrames de aceites en cualquier sitio y en especial en el área de trabajo. Para ello se contará con contenedores como: bandejas metálicas, vinimantas o geomembranas.

- El área del terreno en la que se encuentren equipos en mantenimiento también estará protegida con bandejas para evitar derrames de aceite y combustibles directamente en el suelo.
- En el caso del aceite residual que se genere por parte del mantenimiento de los equipos se acumulará en baldes y/o cilindros, los cuales se ceñirán al “Plan de Manejo de Residuos”.
- Está totalmente prohibido, dejar los envases de aceite en el terreno al terminar de realizar el mantenimiento al equipo. Este debe ser almacenado y luego depositado en el sitio destinado para tal efecto, es decir, en la zona de residuos según el Plan de Manejo de Residuos, posteriormente éstos deberán ser llevados a los depósitos y zonas autorizadas por el cliente, para su respectiva disposición final, previa coordinación con el área que administra estas zonas de almacenamiento.
- Durante el manejo de hidrocarburos y aceites se deberá contar con un kit en caso de derrames.
- Se deben tomar precauciones durante la carga y descarga de hidrocarburos en los equipos, máquinas o vehículos, se utilizará bandejas metálicas como medida de prevención colocándolas debajo de la pistola del surtidor. Bajo ninguna circunstancia se debe recargar combustibles cerca de los cursos naturales de agua.

4.4.1.3. Manejo de Productos Químicos

- La organización ha establecido el procedimiento de Manejo de Productos Químicos.
- Todos los productos químicos que se utilicen durante las operaciones de mantenimiento de los diferentes equipos deberán contar con sus respectivas hojas MSDS (Material Safety Data Sheet) entregadas por los proveedores.
- No se deberá traspasar ningún producto químico a otro envase que no sea el de su origen y/o que no esté debidamente rotulado y con su rombo NFPA.
- Todos los productos químicos en estado líquido deberán estar almacenados con su bandeja metálica de contención de 110%.

4.4.1.4. Control de Consumo de Agua y Energía

- Para el ahorro del consumo de agua durante la perforación, se debe recircular los lodos de perforación hasta donde se pueda, sin comprometer la calidad del servicio.
- En proyectos de exploración se utilizará agua de los puntos que el titular minero tenga estandarizados y autorizados. Por ningún motivo de los puntos NO autorizados.
- Se sensibilizará al personal en el ahorro de energía y en temas similares mediante las reuniones de Seguridad y Medio Ambiente de 05 minutos que son dictadas en ambos turnos.

- Se debe tener en buen estado las bombas, mangueras y cisternas, para evitar el desperdicio de agua.

4.4.1.5. Manejo de Fluidos de Perforación

- Durante el trabajo de Perforación Diamantina se utiliza una serie de aditivos de perforación que generan a su vez efluentes y residuos, pero estos se controlan para evitar el impacto de aguas superficiales y subterráneas. Los aditivos empleados deben contar con su hoja de identificación de materiales o sustancias peligrosas (hojas MSDS) y ubicadas en lugares visibles en cada una de las máquinas.
- Para el control de fluidos de perforación se utiliza una poza de decantación de fluidos forrada con una vinimanta o geomembrana y/o material impermeable y de dimensiones apropiadas (dependiendo de la coordinación con el titular minero), para evitar el contacto de los fluidos de perforación con el suelo. Se pueden requerir múltiples pozas de decantación de ser requeridas.
- Los fluidos de perforación tienen como principales características que no son corrosivos y en su totalidad son biodegradables, descartando de esta manera que puedan causar cualquier efecto adverso en el medio ambiente; en algunos casos se utilizarán tinajas metálicas de fluidos reemplazando a las pozas de decantación.

- En el caso de filtraciones de fluidos provenientes de sondajes ejecutados y que se encuentran fuera de la zona perforada y afecten directamente al medio ambiente se actuará rápidamente paralizando las operaciones y se coordinará con el Titular Minero para la ejecución de una poza de decantación en la zona afectada, si la filtración es de la misma poza de fluidos se ejecutará una poza subsiguiente a la poza principal; inmediatamente después se procederá con la limpieza y remediación.
- Si el sondaje está cerca de lagunas o riachuelos, la poza de fluidos que se utilizará deberá estar cubierta en su totalidad por una vinimanta y/o geomembrana; ésta se debe inspeccionar constantemente para evitar posibles derrames.
- El cierre final de estas pozas será ejecutado en coordinación por el Titular Minero, una vez decantados los sólidos y retirada el agua superficial. La decantación de sólidos no genera mayor impacto ambiental ya que los aditivos que se emplean son biodegradables y en otros casos de origen natural, lo que hace que la calidad de fluido generado sea aceptable ambientalmente.
- En proyectos de exploración donde solo existan operaciones de la empresa y se tenga un derrame o filtración de fluidos, se deberá informar inmediatamente a la Gerencia General para las coordinaciones con el Titular Minero (Cliente) y en algunos casos con Relaciones Comunitarias

de la minera para coordinar la limpieza y remediación de los mismos con la finalidad de evitar problemas posteriores con las comunidades.

4.4.2. Manejo de Residuos

- Se han establecido controles para los impactos no significativos y significativos como referentes a residuos.
- Para la gestión de residuos en proyectos se ha elaborado el “Plan de Manejo de Residuos”; éste se debe aplicar en la gestión, si es que el cliente no cuenta con un plan de gestión de residuos.

4.4.3. Plan de Contingencia

- Ante una emergencia ambiental se deberá paralizar cualquier tipo de operaciones sin arriesgar la integridad de los trabajadores y se deberá tener una respuesta rápida y eficaz, y se aplicará el plan “Preparación y respuesta ante emergencias”.
- Asimismo, se deberá contar en cada una de las áreas con las hojas de Seguridad (MSDS – Material Safety Data Sheet) de las sustancias que se manipulen.
- Todo derrame que logre impactar al medio ambiente deberá ser reportado al Responsable de Seguridad y Medio Ambiente de Proyecto o Residente de Proyecto, luego se emitirá el “Reporte de Medio Ambiente”, que será enviado al SIG.

- De darse una emergencia ambiental, el Residente de Proyecto de manera inmediata coordinara con la Gerencia General, SIG y la Administración para proceder a reportar ante el titular minero.

4.4.4. Capacitación y Entrenamiento al Personal

- En las reuniones diarias de 05 minutos se compartirá temas de Medio Ambiente.
- En el caso de capacitaciones programadas, durante todo el año, todo el personal estará en la obligación de asistir y someterse a las evaluaciones que se realicen con la finalidad de estar preparados ante una emergencia ambiental.

Tabla 14 Programa de Actividades

Mes	Temas
Enero	Contaminación del Medio Ambiente
Marzo	Plan de Manejo Ambiental / Controles Operacionales para los Aspectos Ambientales Significativos
Mayo	Gestión Ambiental ISO 14001
Julio	Plan de Emergencia en Caso de Derrame de Hidrocarburos
Agosto	Plan de Manejo de Residuos / Residuos Tóxicos y Peligrosos
Setiembre	Manejo, Traslado y Almacenamiento Temporal de Hidrocarburos
Octubre	Desarrollo Sostenible y Sustentable
Noviembre	Control de Emisiones en Vehículos

Fuente: Plan de Manejo de Residuos - Geodrill

Capítulo V

Sugerencias

En este capítulo se dedicará a brindar sugerencias obtenidas como resultado de la investigación del presente trabajo de mejora de implementación de un Plan de Gestión de Residuos de la Empresa Geodrill S.A.C; con la finalidad de que se pueda implementar en la empresa y en los proyectos que se tengan a nivel nacional.

Primero Sugerencia: La Empresa Geodrill S.A.C, tenía un Plan de Manejo de Residuos en el cual no se encontraban actualizado y aparte cada trabajador que venía de un proyecto minero o uno de exploración se confundía con una disposición de residuos que manejaba en la empresa que estaba de acuerdo a la normativa del manejo de gestión de residuos.

La elaboración de una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en la empresa Geodrill S.A.C; se realiza teniendo la consideración de los residuos que se genera en la empresa y en los proyectos mineros teniendo como finalidad de recopilar la información para tomar medidas correctivas respectivas.

Teniendo en cuenta que salió el año 2019 la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, en esta vez los tachos los va a clasificar en dos grandes grupos Residuos Municipales y Residuos No Municipales de acuerdo a esta nueva

normativa es la que se determinó que se iba a clasificar los residuos en la gestión No Municipal ya que la empresa realiza trabajos para el sector minero.

Segunda Sugerencia: La elaboración de una Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en la empresa Geodrill S.A.C; se revisó dos normativas que salieron y no se estaban cumpliendo en la actualidad la primera fue NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

En la que se designa la clasificación por su tipo y se da a conocer el uso de tachos de colores que comprenden la Gestión de Residuos Municipal y la Gestión de Residuos No Municipal y en la cual nosotros por ser del sector minero estamos involucrados en la Gestión de Residuos No Municipal, y la segunda normativa que no se cumplía en la empresa es el Decreto Legislativo Nº 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la que también los residuos los clasifica en la Gestión de residuos con el que va a trabajar ya que en las ley anterior los residuos los clasificaban por su origen, su gestión y su peligrosidad que entro a regir en el años 2017.

En el diagnóstico que se realizó frente a la normativa vigente se estaba fallando y el cual se tiene que revisar las normativas que salen con respecto a la Gestión de Residuos ya que es un tema muy importante en la actualidad.

Tercera Sugerencia: Se elaboró la Propuesta de Mejora de la Gestión de Residuos en la empresa Geodrill S.A.C para el site y sus proyectos ya que este plan es para toda la empresa y donde se tenga servicios en los proyectos

mineros; revisando las normativas vigentes que hay con respecto a la gestión de residuos y lo que dice también la normativa minera su D.S 024 Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional E.M en el cual indica que se tiene que tener un plan de gestión de residuos y se tiene que cumplir en todo momento.

Es por eso que se actualizo y vamos a tener en cuenta que la empresa por ser una identidad privada es aquella que va a contratar a empresas especializadas para que puedan recoger estos residuos generados en la empresa ya que en los proyectos mineros se tiene una empresa especializada que tratan estos residuos generados en las instalaciones de la empresa minera.

Con esta mejora en el plan de manejos de residuos en la empresa Geodrill S.A.C; se sugiere a que otras empresas en el rubro minero se puedan implementar ya que se tiene la actualización de la normativa vigente.

Cuarta Sugerencia: Se estableció métricas de control de acuerdo a la mejora de propuesta del plan de manejos de residuos en la empresa Geodrill S.A.C; y de acuerdo a lo que genera se estableció lo siguiente:

- Control de Emisión de Gases
- Manejo de Hidrocarburos y Aceites
- Manejo de Productos Químicos
- Control de Consumo de Agua y Energía
- Manejo de Fluidos de Perforación

Esto se va realizar en conjunto con el área de mantenimiento, con los choferes de las cisternas de agua y los operadores de cada máquina perforadora ya sea en la empresa y en los proyectos donde se tengan servicios y se va a tener un

control en una base de datos para poder generar las estadísticas mensuales y tener una buena gestión ambiental con respecto al manejo de residuos.

También se tiene una lista de controles ambientales para ver si son significativos y no significativos porque a veces se pasan auditorías externas y el auditor pregunta sobre esto a la persona involucrada en los trabajos de perforación.

También hay empresas que no tienen un Plan de Manejo de Residuos por que recién están en su implementación por ser un proyecto en fase de exploración y donde es necesario siempre contar con este Plan de Manejo de Residuos.

Se maneja un Plan de Contingencia con respecto a los derrames de sustancias químicas, hidrocarburos y demás sustancias peligrosas que generan un impacto al medio ambiente y se tiene una copia en cada punto de trabajo para que los trabajadores conozcan cómo reaccionar frente a un evento de derrames.

Por último, se maneja las capacitaciones y concientización al personal en charlas de cinco minutos y en capacitaciones obligatorias con respecto al medio ambiente y esto ayuda mucho para que los trabajadores tengan una buena segregación de residuos ya sea en la empresa como en los proyectos.

Conclusiones

1. Se elaboró la propuesta de mejora de la gestión de residuos en la Empresa Geodrill S.A.C; para poder minimizar los impactos negativos que se generan por los servicios que se dan en los proyectos mineros o exploraciones y los trabajos en la empresa que se realizan por las distintas áreas, y esto se ha difundido a todos los trabajadores para que tengan en conocimientos los cambios que se tenía que hacer y que conozcan bien la segregación de residuos generados en los distintos tachos de colores que se tiene en la empresa y en los servicios que realiza a nivel nacional.
2. Se revisó la normativa peruana vigente para poder elaborar la propuesta de mejora de la gestión de residuos en la Empresa Geodrill S.A.C; en la cual se encontraba desactualizada el anterior plan de manejo de residuos sólidos y no contemplaba la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos y el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos para poder hacer la mejora de propuesta ya que los trabajadores tenían problemas en la segregación y esta normativa ayuda bastante para tener claro la segregación de los residuos generados por los trabajos realizados.

3. Se diseñó la propuesta de mejora del sistema de gestión de residuos teniendo un diagnóstico más claro para la segregación de residuos ya que en la empresa se pesa los residuos de acuerdo a su clasificación y en los proyectos mineros o de exploración tienen empresas especializadas que se encargan de tratar los residuos generados ya que los pesan de acuerdo a su clasificación y tener en cuenta cuantos residuos se genera por mes.

4. Se estableció métricas de control con áreas de mantenimiento, área de operaciones y área de logística y área de recursos humanos; supervisadas por el área del sig, para tener un buen control con las maquinas, camionetas, buses, cisternas de agua y de combustible; sobre la emisión de gases, manejos de hidrocarburos y aceites, manejo de sustancias químicas , control del consumo del agua y energía y el manejo de fluidos de perforación para tener estadísticas mensualmente y ver donde estamos fallando con respecto al impacto ambiental.

También se tiene un programa de capacitación anual con respecto al medio ambiente y programa de simulacros sobre el tema de derrame peligroso en el cual deben estar atentos para una emergencia ambiental.

Bibliografía

- Julcamoro, José. (2014). *Manejo de Residuos Sólidos en el Proyecto Minero Michiquillay, Según los Artículos 334 al 336 del D.S. 055 – 2010 EM, en Concordancia con la Ley N°27314* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Rivera, Luis. (2018). *Elaboración e Implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en una Unidad Minera* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Huayhuapuma, Fernando. (2016). *Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Económica Administrativa Exploraciones Andinas S.A.C* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.
- Mendoza, Marco. (2017). *Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Proyecto Electrical And Instrumentation Crushing And Conveying en la Unidad de Expansión Productiva de Sociedad Minera Cerro Verde Cvpue* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

Sanga, Franklin. (2017). *Implementación de Controles para una Adecuada Gestión de SSOMA en las Actividades de Perforación Diamantina en Xplomine S.A.C; en la Unidad Minera Las Bambas*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Ministerio del Ambiente. (2008). *Informe Anual de Gestión de Residuos Sólidos*. Lima.

CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). (2001). *Metodología para la Formulación de Planes integrales de gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía PIGARS*. Lima.

Congreso de la República del Perú. (2000). *Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos*. Lima.

Congreso de la República del Perú. (2016). *Decreto Ley N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima.

Congreso de la República del Perú. (2005). *Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente*. Lima.

Congreso de la República del Perú. (2004). *Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos de Residuos Sólidos*. Lima.

Congreso de la República del Perú. (1993). *Decreto Supremo N° 052-93-EM. Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.*
Lima

MEM (Ministerio de Energía y Minas). (2016). *Decreto Supremo N° 024-2016-E.M. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.* Lima.

MEM (Ministerio de Energía y Minas). (2017). *Decreto Supremo N° 023-2017-E.M. Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.* Lima.

Geodrill S.A.C. (2019). *Plan de Manejo de Residuos.* Arequipa

Minera Yanaquihua S.A.C. (2014). *Plan de Gestión y Manejo Ambiental de la Unidad de Producción Alpacay.* Arequipa

Compañía Minera Antamina. (2018). *Plan de Manejo de Residuos.* Ancash.

Ministerio del Ambiente. (2017). *Guía Metodológica para el Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos.* Lima.

Ministerio del Ambiente. (2014). *Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y No Municipal 2013.* Lima.

Norma Técnica Peruana. (2019). *NTP 900.058 – 2019 - Gestión de Residuos Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos*. Lima

Cegesti.org. (2014). <http://www.cegesti.org> . Recuperado de http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_254_310314_es.pdf

Compañía Minera Antamina. (2017). www.antamina.com. Recuperado de <https://www.antamina.com/gestion-de-residuos-solidos/content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>

Continental, E. U. (s.f.). <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe>. Recuperado de <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manejan-los-residuos-solidos-en-el-peru>

Geodrill. (s.f.). <http://www.geo-drill.com>. Recuperado de <http://www.geo-drill.com/index.php/>

Minam. (2016). *Residuos y Áreas Verdes*. Lima: Gráfica 39 S. A. C. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>

Minam. (s.f.). www.minam.gob.pe. Recuperado de http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Primaria_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf

Muerza, A. F. (13 de 10 de 2006). <https://www.consumer.es/r>. Recuperado de <https://www.consumer.es/medio-ambiente/contaminacion-por-lixiviados>.

Anexos

Anexo 1 Encuesta sobre el Manejo de Residuos Solidos



Encuesta sobre el Manejo de Residuos Sólidos

Datos Generales:

Edad: _____

Sexo: _____

Ocupación: _____

Área: _____

1. Conoces la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos: Si: ___ No: ___
2. Conoces el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Si: ___ No: ___
3. Usted ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos: Si: ___ No: ___
4. En qué color de tacho corresponde botar una cascara de plátanos: _____
5. Conoce el plan de manejo de residuos de la empresa Geodrill: Si: ___ No: ___
6. De las siguientes afirmaciones:
 - a) El cilindro negro se usa para residuos orgánicos.
 - b) El cilindro azul se usa para residuos inorgánicos.
 - c) El cilindro gris se usa para residuos metálicos.
 - d) El cilindro rojo se usa para residuos con Hidrocarburos.¿Cuáles son las correctas?
 - a y b
 - b y c
 - c y d
 - a y d

