

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en
la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

AUTOR: Bach. Jhanyna Justina MARTINEZ CAJAMARCA

ASESOR: Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

Cerro de Pasco – Perú – 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi Padre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a él he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio ser su hija, es el mejor padre.

A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en se fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

RESUMEN

La contaminación ambiental es un problema global y la Unidad minera no es ajeno a esto por ende las políticas son enmarcadas al logro de la sostenibilidad, lo que conlleva a plantear el objetivo de analizar del plan de manejo de residuos sólidos y proponer su mejora en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar, para ello se empleó una metodología de tipo no experimental y según el comportamiento de la muestra al que pertenece a un nivel descriptivo – explicativo, como muestra se tiene los registros por meses de los años 2016 y 2017, 11 datos para cada año, haciendo un total de 22, sometido a la prueba de normalidad por el modelo del Shapiro Wilk, esta pertenece a una distribución normal, en los resultados en el análisis estadístico se rechaza la hipótesis nula, evidenciando la existencia de una diferencia significativa en la mejora en la gestión de los residuos llenado a concluir que el plan de manejo de residuos sólidos no municipales, cumple la normativa DS 014-2017 MINAM, también se evidencio la existencia de la necesidad de medir a fin de controlar la generación de los residuos sólidos diariamente, de los centros de acopio en kilogramos o toneladas, asimismo, del manejo de los registros históricos para la toma de decisiones, el monitoreo continuo para conocer las estrategias más adecuadas que permita alcanzar los objetivo de la Unidad Minera, el reciclaje y la reutilización.

Palabras Claves: Residuos Sólidos, Plan de manejo, Reciclaje, Unidad Minera

ABSTRACT

Environmental pollution is a global problem and the mining unit is no stranger to this, therefore the policies are framed to achieve sustainability, which led to raise the objective of analyzing the solid waste management plan and propose its improvement in the Alpamarca mining unit, Compañía Minera Chungar, for this, a non-experimental type methodology was used and according to the behavior of the sample to which it belongs to a descriptive - explanatory level, as a sample we have the records by months of the years 2016 and 2017, 11 data for each year, making a total of 22, subjected to the normality test by the Shapiro Wilk model, this belongs to a normal distribution, In the results of the statistical analysis, the null hypothesis was rejected, showing the existence of a significant difference in the improvement in waste management, leading to the conclusion that the non-municipal solid waste management plan complies with the regulations DS 014-2017 MINAM, also evidenced the existence of the need to measure in order to control the generation of solid waste daily, from the collection centers in kilograms or tons, also, the management of historical records for decision making, continuous monitoring to know the most appropriate strategies to achieve the objectives of the Mining Unit, recycling and reuse.

Key words: Solid Waste, Management Plan, Recycling, Mining Unit.

INTRODUCCIÓN

La referida investigación nace de la necesidad de analizar el plan de manejo de los residuos sólidos dentro de la Unidad Minera, como antecedentes de la exploración del marco teórico se hace referencia a Ulrich Ames, (2014), en la que menciona el consumismo de la sociedad en donde la generación de residuos es inherente a nuestra manera de vivir, también el sector industrial que tiene por característica las principales fuentes de generación con actividades como la construcción, minería, producción, entre otras. Ahondando en la del inadecuado manejo de estos residuos que generar cambios negativos en el ambiente como el suelo, aire y el agua, y con ellos, en el caso del marco regulatorio menciona que existe los mecanismos necesarios para asegurar la adecuada gestión del ámbito municipal y no municipal, también a Crisostomo Centeno (2021) hace referencia a la problemática de los residuos del sector minero, en especial de las pequeñas mineras, las entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) es casi nula, estas empresas por la precariedad de sus recursos económicos no muestran la debida importancia al medio ambiente, por ello su gestión de manejo de residuos no es el apropiado, impactando en gran medida a los cuerpos de agua, suelo el cual se vierte los residuos, el aire por la putrefacción de los residuos, el agua superficial y subterránea cuando se encuentre cerca de las áreas donde se dispone los residuos sólidos.

Por lo que en la unidad minera de estudio se extrae y se procesa metalúrgicamente un yacimiento mineral ubicado en una falla andina producto de la geología que origino la cordillera de los andes, estos tienen contenidos de plomo, zinc, plata y cobre en menores cantidades. Referido a la extracción se realiza mediante minado a cielo abierto, conllevando a realiza la perforación y voladura con explosivos, fracturando de esta manera la roca que tiene contenidos metálico con escaso valor económico la gran mayoría denominadas desmonte que son dispuestos en los depósitos del mismo nombre. En el afán de extraer el mineral la empresa cuenta con instalaciones de oficinas administrativas, almacenes de materiales e insumos, polvorín,

tanques de agua, talleres de mantenimiento, trampas de grasas, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas, tanque de combustible, comedores, un campamento minero para el descanso del personal y otras instalaciones menores. También, cuenta con una infraestructura para el manejo de los residuos que se generan diariamente durante todos sus procesos, las que incluyen al almacén de residuos peligrosos, almacén de aceites usados, almacén de residuos metálicos y un relleno sanitario.

Por último, la presente investigación cuenta con cuatro capítulos, los mismos que estipula en el esquema de la universidad, en ellos se plasma el planteamiento del problema, el marco teórico, los resultados la discusión de los mismos y culminando con las conclusiones.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Identificación y determinación del problema.	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de Objetivos.	4
1.4.1.	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos.....	4
1.5.	Justificación de la investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio.....	6
------	-------------------------------	---

2.2.	Bases teóricas- científicas	10
2.3.	Definición de términos básicos.....	13
2.4.	Formulación de hipótesis	14
2.4.1.	Hipótesis General.....	14
2.4.2.	Hipótesis específicas	14
2.5.	Identificación de las variables	15
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores.	15

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	16
3.2.	Nivel de Investigación.....	16
3.3.	Métodos de investigación	17
3.4.	Diseño de investigación.....	17
3.5.	Población y muestra	17
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	20
3.8.	Técnicas de procesamientos y análisis de datos.....	21
3.9.	Tratamiento Estadístico	22
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	22

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	24
------	--	-----------

4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.	26
4.3.	Prueba de Hipótesis	29
4.4.	Discusión de resultados.....	30

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables.....	15
Tabla 2 Cantidad de datos para el análisis estadístico.....	18
Tabla 3 Prueba de confiabilidad alfa de Crombach	21
Tabla 4 Análisis de prueba de hipótesis del plan de manejo empleando la t' student	22
Tabla 5 Prueba de normalidad.....	25
Tabla 6 Descripción estadística de la muestra	26
Tabla 7 Análisis estadístico de los RR.SS no reprovechables	29
Tabla 8 Análisis estadístico de los RR.SS reprovechables	29
Tabla 9 Puntos de acopio en la Unidad para los RR.SS no reprovechables	33
Tabla 10 Puntos de acopio en la Unidad para los RR.SS reprovechables.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comité del Plan de Contingencia.....	12
Figura 2 Modelo de cuestionario en la hoja de cálculo MS EXCEL	19
Figura 3 Plan de gestión de residuos sólidos de la Unidad	20
Figura 4 Datos de prueba para la calculo de la confiabilidad	21
Figura 5 Reporte del plan de manejo de residuos sólidos 2016	21
Figura 6 Reporte del plan de manejo de residuos sólidos 2017	22
Figura 7 Data de la generación y disposición de los RR.SS.....	25
Figura 8 Presentación de los resultados.....	27
Figura 9 Producción de Zinc en TMF.....	27
Figura 10 Base de datos del plan de manejo de RR.SS Reaprovechables	28
Figura 11 Disposición de los residuos solidos en la Unidad.....	32
Figura 12 Costo por disposición de los RR.SS en la Unidad.....	32
Figura 13 Ratio de producción de los residuos no reaprovechables Kg/TM año 2016	35
Figura 14 Ratio de producción de los residuos reaprovechables Kg/TM año 2016.....	36
Figura 15 Ratio de producción de los residuos no reaprovechables Kg/TM año 2017	36
Figura 16 Ratio de producción de los residuos reaprovechables Kg/TM año 2017	36
Figura 17 Cantidad total producido por año de RR.SS.....	37
Figura 18 Ratio de generación RR.SS Metales.....	37
Figura 19 Ratio de generación RR.SS Papel y Cartón.....	38
Figura 20 Ratio de generación RR.SS Orgánico.....	38

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.

La contaminación descontrolada y sus consecuencias son fatales en medios de la subsistencia humana, términos de vidas y el medio ambiente, esta genera un retraso en el desarrollo económico de países ricos y pobres, sin embargo, una gestión sostenible de los residuos sólidos requiere de esfuerzos a largo plazo y tienen un costo significativo, pero mejora los procesos productivos de cada una de las áreas de la actividad productiva.

En la unidad minera se extrae y se procesa metalúrgicamente un yacimiento mineral ubicado en una falla andina con contenidos de plomo, zinc, plata y cobre en menores cantidades. La extracción se realiza actualmente mediante minado a cielo abierto, para ello se realiza la perforación y voladura con explosivos, obteniendo roca fragmentada con contenido metálico llamada mineral, y rocas con escaso valor económico denominadas desmonte y esta última son dispuestos en los depósitos de desmonte. Para ello la empresa cuenta con oficinas administrativas, almacenes de materiales e insumos, polvorín, tanques de agua, talleres de mantenimiento, trampas de grasas, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas, tanque de combustible, comedores,

un campamento minero para el descanso del personal y otras instalaciones menores. Asimismo, cuenta con infraestructuras para el manejo de los residuos que se generen durante todos sus procesos, las que incluyen al almacén de residuos peligrosos, almacén de aceites usados, almacén de residuos metálicos y un relleno sanitario.

Toda Empresa cuya operación se realiza en el Perú, tiene obligaciones ambientales, lo cual deben presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos actualizado dentro del plazo, como establece Decreto Legislativo N° 1278 en ella se establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad, orientada a prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos en su origen; así como recuperar y valoriza los residuos para finalmente tener una disposición final de los residuos sólidos, lo cual es materia de auditorías y fiscalización.

Estas representan riesgos tanto para la salud y el medio ambiente, por lo que requiere realizar un manejo adecuado de los residuos industriales y comunes con la finalidad de no impactar al ambiente. Lo que conlleva a una gestión que permita reducir y prevenir los riesgos potenciales a la salud de sus trabajadores y a la población del entorno, cumplimiento con la normatividad y mejorar el entorno de trabajo de quienes laboran en esta unidad.

1.2. Delimitación de la investigación

Esta se limita bajo los siguientes criterios:

Contexto: Se enfoca en analizar las actividades del plan de manejo de los residuos sólidos ya implementado en la Unidad, afín de proponer una mejora en sus acciones.

Ubicación:



Coordenadas UTM	
Zona	18 L
Coordenada Este	340503.27 m E
Coordenada Norte	8758921.43 m S

Tiempo: duración de la investigación 28 de abril del 2022 al 30 de junio del 2022

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera analizar el plan de manejo de residuos sólidos para proponer su mejora en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo es la generación de residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?

¿Cómo es la gestión integral de residuos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?

¿Cómo es la caracterización y manejo de los residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?

1.4. Formulación de Objetivos.

1.4.1. Objetivo general

Análizar el plan de manejo de residuos sólidos y proponer su mejora en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar la generación de residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

Evaluar la gestión integral de residuos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

Evaluar la caracterización y manejo de los residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

1.5. Justificación de la investigación

Justificación Teórica:

La presente tiene una inmersión en la teoría naturalista por la totalidad de las realidades físicas existentes que explican el fenómeno de la contaminación y su manejo afín de minimizar su impacto, por ende, la importancia del análisis del plan de manejo de la Unidad Minera.

Justificación Práctica:

Tiene que ver con acciones basadas en una metodología como el ISO 14001 estándares que eleva la calidad del producto y presenta beneficios como la oportunidad de Mercado, en la unidad minera conlleva a formar un comité de fiscalización y auditoría para verificar el cumplimiento de las obligaciones en un marco de mejora continua, también como responsabilidad y el cumplimiento de

la obligación de cada ciudadano en el Perú de desarrollar actividades sostenibles en la zona de influencia.

Justificación Social:

Por ser característico de una actividad de mucha complejidad está representada una comunidad o población trabajadora conformada de muchos profesionales, para producir conlleva a la venta el mineral, lo que implica un desarrollo económico y de convivencia social en la zona de influencia permitiendo el desarrollo progresivo de cada unidad familiar que participa directa o indirectamente en esta operación minera.

1.6. Limitaciones de la investigación

En este acápite se menciona que, por políticas internas de coordinación administrativa operacional de algunos proyectos, la información es reservada afín de evitar sanciones por parte de la entidad fiscalizadora. Como menciona Prieto Parisaca (2020) las actividades de trabajo en las unidades mineras generan bastantes residuos sólidos. También se limitan por el ámbito presupuestal y por la cantidad de personal asignado al área ambiental, donde se refleja la deficiencia de los puntos de acopio estandarizados y otras actividades de un plan de manejo de residuos sólidos, así lo refiere (Crisostomo Centeno, 2021).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

En este apartado se detallarán antecedentes tanto nacionales como internacionales siendo los nacionales escasos.

2.1.1. Antecedentes nacionales

Prieto Parisaca (2020) en su tesis “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” contempla como objetivo general elaborar una propuesta de mejora de la gestión en residuos; a fin de minimizar los impactos ambientales negativos que se generan por el inadecuado manejo, metodología es de tipo no experimental de nivel descriptivo, para determinar la cantidad de residuos generados en la empresa se utilizará una balanza electrónica de 70 kg, como muestra presenta 600 colaboradores empleando el instrumento la encuesta, en los resultados se evidencio que el trabajador que venía de un proyecto minero o uno de exploración se confundía con una disposición de residuos que manejaba, también el incumplimiento a la NTP 900:058:2019. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, y también la contratación de empresas

especializadas para recoger los residuos generados concluyendo en la elaboración de una propuesta de mejora de la gestión de residuos acorde a las normativas.

Ulrich Ames (2014) en su tesis "Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos de una empresa de importación, comercialización y mantenimiento de maquinaria pesada para minería" teniendo como objetivo general elaborar una propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos teniendo como metodología el empleo de la entrevista y presentación con representantes de la empresa, análisis de las actividades, encuestas a los trabajadores y a los de limpieza siendo 52 encuestas, como resultados en el área de Taller y Servicio de Campo el residuo con mas incidencia con los trapos y/o aserrín contaminado, mientras que en las oficinas administrativas es el papel, en los almacenes el papel y el cartón llegando a concluir las deficiencias en el manejo de residuos no peligrosos, en las etapas de segregación, minimización y acopio interno, así como oportunidades de reciclaje de residuos comunes.

Ticliahuanca García (2017) en su tesis "Diseño y elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos en la planta de procesos de la mina Orión, Arequipa-2016", presenta como objetivo general contribuir con el manejo de los residuos sólidos generados, siguiendo la metodología de tipo aplicada fue conducida bajo un diseño no experimental con una población de 105 trabajadores, como resultado la generación de residuos orgánicos diario es de 2.9 kg/día, generales de 1.2, papeles y cartón de 0.3, concluyendo en el cumplimiento de la política de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente para la Planta de Procesos de la Mina Orión, con la finalidad de gestionar la prevención de los riesgos laborales entre ellos el manejo de los residuos sólidos.

Cárdenas Flores (2018) en su tesis "Modernización de la gestión pública y cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables aplicables a la minería-

OEFA, 2017” se propone como objeto determinar la relación entre las variables de estudio, cuya metodología obedece al enfoque cuantitativo de diseño correlacional, y utiliza el método científico con una muestra 113 especialistas titulados en las profesiones de abogacía, ingeniería, economía, biología, sociología entre otros, asimismo emplea como técnica la encuesta y como resultado se observa que el 46,90% de los especialistas precisaron que la modernización de la gestión pública en el OEFA es mala, también 53,10% precisaron que el cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables aplicables a la minería - OEFA, 2017, está en el nivel bajo, concluyendo que si existe relación positiva y moderada entre la Modernización de la gestión pública y el cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables (sig. bilateral = 0,000 < 0.01, Rho = 0,550).

Díaz Gatica (2019) en su tesis “Propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos en la industria textil GEXIM SAC - ATE” plantea como objetivo general desarrollar la propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos, siguiendo la metodología de nivel descriptivo donde emplea la técnica de observación directa y como muestreo mide las cualidades de cada área de la empresa, teniendo como resultados la identificación del centro de acopio a la entrada de la con tachos de colores, en el área administrativa los residuos generados, lo disponen en los tachos que se encuentran en las oficinas, siendo una buena estrategia, no dándose cuenta de los peligrosos que es mezclar los residuos no peligrosos con los residuos peligrosos, llegando a concluir la realización del programa satisfactoriamente entre ellas se obtuvo las técnicas de minimización más adecuadas.

2.1.2. Antecedentes internacionales

De acuerdo con Krishna et al. (2020) en su investigación “Manejo de Residuos Sólidos: Una Herramienta Importante para Mantener la calidad del

Agua de los Ríos”, se plantea como objetivo resaltar la importancia y las metodologías de las estrategias de gestión de residuos sólidos para restaurar la salud del río, siendo el relleno sanitario es el método más común de eliminación de desechos sólidos adoptado en países en desarrollo como la India, los resultados de estos estudios que la mayoría de ellos se llevaron a cabo para evaluar la idoneidad y garantizar la calidad del agua para beber, resaltando la existencia de una gran cantidad de fracción orgánica presente en los residuos, asimismo los lixiviados de residuos sólidos son una fuente rica de diferentes contaminantes orgánicos e inorgánicos del agua y también contienen metales pesados en algunos casos que pueden resultar en biomagnificaciones y bioacumulación, por ende el manejo de residuos sólidos está conformada por la recolección, el transporte, la disposición y el tratamiento, llegando a concluir que la gestión de residuos sólidos son una herramienta para eliminar los desechos de esta manera restaurar el río.

Mancini et al. (2021) en su investigación “Economía Circular y Gestión de Residuos Sólidos: Retos y Oportunidades en Brasil” se plantea como objetivo analizar estos desafíos y oportunidades en la gestión de residuos sólidos como motor de la economía circular en Brasil, en el estudio aborda los retos importantes: aumentar la valorización de los residuos industriales y mejorar la recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos. Resultado la tasa de recuperación de materiales reciclables secos siendo mayor en el Estado de Amazonas (0,16% anual) que en São Paulo (0,09% anual), contribuyendo que en la industria del reciclaje de plástico se importó el 2% de su materia prima plástico reciclado en Brasil en 2019.

(Mishra et al., 2020) en su estudio “Actas tecnología : perspectivas de estudio de caso de la industria siderúrgica y minera”, se enfoca en el objetivo de influir la reutilización y el reciclaje de los desechos, cuyo enfoque es cualitativo

para obtener una visión profunda de los residuos generados por las industrias y minas de acero y generar rutas de utilización efectivas y reutilizarlos en el campo de las prácticas de construcción bajas en carbono ya que el vertido no es un método factible para el manejo de varios desechos sólidos industriales. Como es en el caso de la escoria cuya producción promedio es de 1,7 toneladas por cada golpe, esta se muele para separar las partículas magnéticas y no magnéticas. Las magnéticas se mezclan con chatarra para la producción de acero y las no magnéticas para su utilización en la construcción de carreteras. Concluyendo que transformar los desechos en materias primas secundarias para varios otros procesos generan valor de los desechos y esta siempre es complicado.

2.2. Bases teóricas - científicas

La presente muestra el modelo teórico para validar la hipótesis general de la presente investigación la cual se divide en un análisis de la variable independiente, así como la variable dependiente

Variable 1: Plan de manejo de residuos sólidos

Definición: Es un conjunto de actividades que sigue las normas relacionadas y las recomendaciones de la autoridad competente ajustándolas a su realidad (García Arzapalo, 2018), También es un instrumento de gestión ambiental complementario conformado por acciones técnicas y legales efectuadas por los titulares de actividades mineras (Rivera Pino, 2018), asimismo tiene como base legal la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, y el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (Hernandez Egoavil, 2020).

Dimensiones:

Generación de residuos sólidos: En un diagnóstico de los diferentes procesos que ocurran en la unidad, estas generarán residuos dependiendo de las actividades como: residuos Industriales, residuos de la actividad de construcción, residuos domiciliarios, Residuos comerciales y los residuos de establecimientos de atención de salud (Compañía Minera Chungar, 2017).

Gestión integral de residuos: En el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en el origen (Decreto Legis. N° 1278, 2017), la gestión integral de residuos está enmarcada en la metodología del ciclo continuo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), con el fin de promover la mejora continua en la gestión de residuos (Prieto Parisaca, 2020)

Decreto Legislativo N°1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos: En este decreto se presenta algunas modificaciones a la ley N°27314 como el alcance a las empresas prestadoras de servicios (EPS), donde estas se encuentran encargadas de la recolección, transporte, transferencia y disposición final. Asimismo la declaración anual de minimización y gestión de residuos sólidos no municipales que se debe presentar en los primeros quince días hábiles del mes de abril de cada año y los residuos sólidos peligrosos, los primeros quince días de cada trimestre en el año, así lo menciona (Díaz Gatica, 2019).

Variable 2: Mejora del manejo de residuos sólidos

Definición: En la investigación de Ramos Arocutipa & Huanqui Pino (2020) menciona que para alcanzar la mejora del manejo adecuado de residuos sólidos es necesario alcanzar un diagnóstico y analizar la problemática del manejo integral de residuos sólidos, y diseñar la propuesta de mejora del manejo de los residuos sólidos de la actividad.

Dimensiones

Estrategias de manejo de residuos: Contempla la minimización de residuos al mínimo en peso, volumen, cantidad y peligrosidad de los residuos generados. Para ello se aplican en la medida de las posibilidades técnicas y económicas, también el reaprovechamiento del desmonte de mina utilizado para conformación del dique de la Relavera en operación. Asimismo, el reaprovechamiento de aceites usados utilizando un sistema portátil de filtración severa para remover contaminantes líquidos y sólidos manteniendo la limpieza y viscosidad del lubricante, reduciendo el agotamiento de aditivos y maximizando el uso de estos aceites. El reaprovechamiento de residuos metálicos reusando calaminas, tuberías, pernos, mallas, cadenas, cables, planchas También el reaprovechamiento de envases de productos químicos en este caso se aplicarán procedimientos para eliminar su peligrosidad. También el reaprovechamiento de Jebes y Cámaras de Caucho reusados como cobertura de materiales. También Reaprovechamiento de Llantas en este caso se aplicará, según las necesidades operativas (Compañía Minera Chungar, 2017).

Plan de contingencia: En esta se detalla las medidas de prevención y actuación necesarias a tomar en cuenta en caso de una emergencia (incendio, derrame y/o accidentes) durante el manejo de los residuos sólidos, a fin de dar una respuesta inmediata y evitar o reducir las lesiones al personal, medio ambiente e instalaciones, como se muestra en la figura (Compañía Minera Chungar, 2017).

Figura 1

Comité del Plan de Contingencia



2.3. Definición de términos básicos

Residuo aprovechable: Son materiales, objetos, sustancias o elementos sólidos, semisólidos o líquidos que se descartan por la actividad que generan y que no tiene valor de uso, pero su valor remanente se puede recuperar mediante recuperación, reutilización, conversión, reciclaje o regeneración (Prieto Parisaca, 2020).

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 (Prieto Parisaca, 2020).

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 (Prieto Parisaca, 2020).

Residuos Generales: Aquellos residuos que por su naturaleza no se pueden reaprovechar (Prieto Parisaca, 2020).

Residuos no Peligrosos: El tratamiento de estos residuos no supondrá un riesgo para la salud y el medio ambiente (Prieto Parisaca, 2020).

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 (Prieto Parisaca, 2020).

Segregación: La acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos requiere un manejo especial (Prieto Parisaca, 2020).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El análisis del plan de manejo de residuos sólidos mejora significativamente su gestión en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

La generación de residuos sólidos es considerable en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

La gestión integral de residuos es eficiente en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

La caracterización y manejo de los residuos sólidos es apropiado en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Plan de manejo de residuos sólidos.

2.5.2. Variable dependiente

Propuesta de mejora del manejo de residuos sólidos.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.

En la matriz de operacionalización de las variables, muestro las dimensiones con que se enfoca la investigación, de ello se obtuvo los objetivos que obra en la matriz de consistencia.

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Plan de manejo de residuos sólidos	Es un conjunto de actividades que sigue las normas relacionadas y las recomendaciones de la autoridad competente ajustándolas a su realidad	Generación de residuos sólidos	Caracterización según su proceso	Esquema de actividades de la unidad
		Gestión integral de residuos	Ciclo continuo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar	Sistema de Gestión
		Caracterización y manejo de los residuos sólidos	Materiales caracterizados	Fichas Técnicas
Propuesta de mejora del manejo de residuos sólidos	Comienza con un diagnóstico y análisis de la problemática para diseñar la propuesta de mejora	Estrategias de manejo de residuos	Minimización de residuos	Reportes mensuales
		Plan de contingencia	Manejo de los medios comunicación de emergencia	Procedimientos para el manejo de incendios, derrame y/o accidentes

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente se basa en el enfoque “cuantitativo”, por tener una data de tipo escalar, y cuantificadas en el reporte del plan de manejo de residuos sólidos, que debido a su procesamiento permite responder a las preguntas del planteamiento del problema y de esta manera validar hipótesis general mediante estadígrafos basadas en la estadística inferencial.

Por ende, es de tipo no experimental y según el comportamiento de la muestra esta, pertenece al nivel descriptivo – explicativo, afín de corroborar el objetivo de evaluar la mejora del plan en los años 2016 y 2017, por la misma razón que explicará los hechos y fenómenos que se investiga. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

3.2. Nivel de Investigación

Es de nivel descriptivo analítico, en cuyo estudio se comparó las medias de las muestras independientes, entre los años 2016 y 2017.

3.3. Métodos de investigación

Respecto al método la investigación podemos mencionar qué es el hipotético deductivo ya que inferimos una hipótesis general, para demostrar en base a los resultados de la encuesta, también empleamos la metodología científica para poder validar, y cuyo instrumento de recolección de datos es el cuestionario, nos basándonos en la técnica de la encuesta a fin de recabar las percepciones de los sujetos de la investigación y comparar la mejora de la gestión administrativa en el hospital Daniel Alcides Carrión al implementar el directorio activo cuyas definiciones se mencionan en el marco teórico.

3.4. Diseño de investigación

El diseño que rige a la presente es no experimental dado que no se manipula ninguna variable, así refiere Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018) que es analizar o medir fenómenos y variables tal como se presentan en su entorno natural, para que sean analizadas con posterioridad, infiriendo a partir de la muestra el comportamiento de la población.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población se define como el grupo de datos que se analizan para validar la hipótesis como también obtener los resultados (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p199).

Para este caso se define a los datos en toneladas del año 2016 y 2017 de los residuos reutilizables que obra en los registros del plan de manejo de la Unidad

3.5.2. Muestra

Según Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018) define como un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta, si se desean generalizar los resultados.

Para nuestra descripción estadística nos referimos al tipo de muestreo no probabilística intencionada, por la cantidad de datos reportados y el análisis temporal por meses en los años 2016 y 2017. Siendo una muestra de 11 datos para cada año, haciendo un total de 22, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2

Cantidad de datos para el análisis estadístico

Meses Toneladas	2016	2017
Ene	16.878	20.855
Feb	14.137	17.9378
Mar	16.381	21.961
Abr	17.939	22.976
May	12.795	20.44255
Jun	14.875	25.0659
Jul	15.101	23.176
Ago	13.781	25.0851
Sep	14.041	23.4839
Oct	20.623	23.8882
Nov	17.846	26.864

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Métodos y técnicas de recolección de datos

El método que se utilizó para la recolección de datos fue el de encuesta.

Técnica es la encuesta, recopilar las opiniones del personal usuaria y perteneciente al directorio activo, ello se plasmará a través de un formulario cuya hoja de cálculo presenta la siguiente estructura, ver la figura.

Figura 2

Modelo de cuestionario en la hoja de cálculo MS EXCEL

Marca temporal	Area de trabajo	1. ¿Considera usted importante el tener disponibilidad de acceso a la red de forma eficiente y controlada?	2. ¿Desea tener la posibilidad de compartir los recursos de red controladamente y por consiguiente documentación y demás datos?	3. ¿Cree usted que es necesaria la centralización controlada de usuarios que se encuentren dentro del dominio?	4. ¿Tiene conocimiento de lo que son Políticas de Directivas de Grupo? ¿Que tan 1 está?	5. ¿Conoce usted de que existen beneficios sensibles al Integrar nuevas Políticas de Directorio Activo en la red corporativa?
ADMINISTRATIVO	SOPORTE E INFORMATICA	2	1	2	2	0
ADMINISTRATIVO	SOPORTE E INFORMATICA	2	1	2	2	0
ADMINISTRATIVO	SOPORTE E INFORMATICA	2	1	2	2	0
ASISTENCIAL	LABORATORIO	1	0	0	-1	-1
ASISTENCIAL	VACUNAS	1	0	0	-1	-1
ASISTENCIAL	SIS	1	1	0	-1	-1
ADMINISTRATIVO	SECRETARIA GENERAL	1	1	0	-1	-1

3.6.2. Selección y toma de muestra

En la figura se muestra el universo de datos reportados por el sistema de gestión ambiental instalada en la unidad, monitoreando las actividades desde su generación de los residuos hasta disposición de los mismos.

Figura 3

Plan de gestión de residuos sólidos de la Unidad

Generación de Residuos Sólidos



Generación Mensual



Residuos Peligrosos vs. No Peligrosos



RRSS / TM Producida



Puntos de Acopio



Disposición Final



Costos por Disposición

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

En la presente investigación, el instrumento utilizado es la ficha de observación que recolecto el conjunto de registros de la base de datos concerniente al plan de manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera como se muestra en la figura.

Respecto a la validación, se recabo mediante un formulario el juicio de un experto mostrado tal como obra en el anexo 2, en la que se valida el constructor y contenido del instrumento de recolección de datos, con el propósito de tener un acorde con los objetivos que obra en la matriz de consistencia.

Respecto a la confiabilidad, se empleó los datos de los residuos reaprovechables orgánicos de los años 2016 y 2017, por la razón que modelan el comportamiento de los totales mensuales de la muestra con la finalidad de medir la consistencia de los datos, cabe recalcar que se extrajeron de la base

de datos del plan de manejo de residuos sólidos de la unidad a fin de obtener resultados acordes a la una investigación coherente con la matriz de consistencia.

Figura 4

Datos de prueba para la calculo de la confiabilidad

Residuos Reaprovechables	Tipo	2016											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Metales	Material metálico	4.67	5.96	7.23	8.65	4.28	4.24	5.77	1.49	3.72	8.74	7.10	5.56
Vidrio	Material de vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	0.51	0.53	0.63	0.83	0.87	0.74	0.82	1.85	1.51	0.98	1.36	1.97
Plástico	Plásticos limpios	0.41	0.05	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05
Orgánico	Restos de comida y jardinería	4.63	4.33	4.04	4.85	4.62	5.07	5.34	5.47	5.54	5.44	4.87	5.01
Madera	Madera en desuso, sin contaminar												
Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	6.51	3.16	4.19	3.53	2.79	4.65	2.98	4.84	2.98	5.21	4.28	3.53
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	CL, Mbc	0.15	0.11	0.29	0.08	0.23	0.18	0.20	0.14	0.29	0.23	0.23	0.18
	Total Mensual	16.88	14.14	16.38	17.94	12.80	14.88	15.10	13.78	14.04	20.62	17.85	16.39

Tabla 3

Prueba de confiabilidad alfa de Crombach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,700	2

3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos

Respecto a la técnica de procesamiento de los datos de los reportes del plan de manejo de residuos sólidos, estas consisten en analizar el máximo y mínimo como la media y los coeficientes de asimetría, el modelo se muestra en la tabla a continuación.

Figura 5

Reporte del plan de manejo de residuos sólidos 2016

Residuos Reaprovechables (Tn)		2016											
Categoría	Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Metales	Material metálico	4.67	5.96	7.23	8.65	4.28	4.24	5.77	1.49	3.72	8.74	7.10	5.56
Vidrio	Material de vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	0.51	0.53	0.63	0.83	0.87	0.74	0.82	1.85	1.51	0.98	1.36	1.97
Plástico	Plásticos limpios	0.41	0.05	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05
Orgánico	Restos de comida y jardinería	4.63	4.33	4.04	4.85	4.62	5.07	5.34	5.47	5.54	5.44	4.87	5.01
Madera	Madera en desuso, sin contaminar												
Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	6.51	3.16	4.19	3.53	2.79	4.65	2.98	4.84	2.98	5.21	4.28	3.53
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	CL, Mbc	0.15	0.11	0.29	0.08	0.23	0.18	0.20	0.14	0.29	0.23	0.23	0.18
	Total Mensual	16.88	14.14	16.38	17.94	12.80	14.88	15.10	13.78	14.04	20.62	17.85	16.39

Figura 6

Reporte del plan de manejo de residuos sólidos 2017

Residuos Reaprovechables (Tn)		2017											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Categoría	Tipo												
Metales	Material metálico	8.71	8.30	10.77	10.34	5.92	10.32	6.78	9.93	4.86	5.32	9.83	
Vidrio	Material de vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	1.79	1.68	2.78	1.80	2.99	2.27	2.6	2.98	2.70	3.00	2.68	
Plástico	Plásticos limpios	0.01	0.06	0.20	0.62	1.23	0.667	0.51	0.26	1.06	0.78	0.58	
Orgánico	Restos de comida y jardinería	5.04	4.81	5.10	4.89	5.74	6.7049	7.225	7.05	6.45	7.26	6.73	
Madera	Madera en desuso, sin contaminar	1.61	1.02	1.51	1.19	1.71	2.508	2.695	1.5831	4.17	4.19	4.85	
Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	3.53	1.92	1.49	3.72	2.79	2.046	2.976	3.162	4.12	3.20	2.14	
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.4	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
	CL, Mbc	0.17	0.15	0.12	0.32	0.06	0.15	0.15	0.12	0.12	0.15	0.06	
Total Mensual		20.86	17.94	21.96	22.98	20.44	25.07	23.18	25.09	23.48	23.89	26.86	0.00

3.9. Tratamiento Estadístico

La figura muestra los estadígrafos que se pueden emplear según el diseño y el tipo de investigación, por nuestra parte tenemos dos muestras independientes referidos a cada año, lo que permite evaluar la mejora del plan en la unidad, con la prueba paramétrica t' student, tal como muestra la siguiente tabla.

Tabla 4

Análisis de prueba de hipótesis del plan de manejo empleando la t' student

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Residuos Reaprovechables en Tn	Se asumen varianzas iguales	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
	Se asumen varianzas iguales	,000	,987	-6,843	20	,000	-7,03076818	1,02736449	9,17381295	4,88772341
	No se asumen varianzas iguales			-6,843	19,893	,000	-7,03076818	1,02736449	9,17454991	4,88698646

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

En la presente investigación doy fe que soy el autor, y que los datos para el análisis de los resultados son de los registros en la hoja de cálculo de

MSEXCEL del plan de manejo de residuos sólidos de la Unidad Minera Alpamarca.

Por esta razón la presente es de tipo no experimental de nivel descriptivo analítico, de los datos registrados mensualmente en los años 2016 y 2017, tal como obra en su base de datos de la Unidad, además se encuentra inmerso dentro del amparo (Ley Nro. 29733), que permite el uso exclusivo para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Por ser la investigación de nivel descriptiva, se comenzó a trabajar bajo los reportes del plan de manejo de Residuos Sólidos de la Unidad de los años 2016 y 2017.

El análisis de datos se realizó basado en los reportes mensuales consignados en las figuras adjuntadas a la presente, calculados por unidad de masa en según las áreas y por la naturaleza de la operación que realiza la unidad minera, como se muestra en la figura 7.

Figura 7

Data de la generación y disposición de los RR.SS

Alpamarca		Control de Generación y Disposición de Residuos																
Generación de Residuos (Tn)																		
Tipo de Residuos (NTP 900.058-2005)	Clasificación de Residuos	Especificación de Residuos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Subtotal	Total		
Residuos No Reaprovechables	Generales	Todo lo que no se puede reciclar	4.54	4.68	6.35	7.64	6.89	6.29	6.46	10.72	8.40	6.94	7.41	7.20	83.49	83.49		
	Peligrosos No Reaprovechables	Contaminados con Hidrocarburo	0.78	0.31	0.24	0.32	0.30	1.43	0.54	0.30	0.31	1.05	2.53	3.52	11.63		27.40	
		Hospitalarios	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.06			
		Fluorescentes	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00			0.05
		Envases de Explosivos	0.70	0.70	0.60	0.66	0.70	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.67	0.60	8.33			
		Filtros de Aire	0.05	0.03	0.01	0.04	0.20	0.29	0.24	0.24	0.23	0.14	0.16	0.36	2.00			
		CL. Cianuro	0.14	0.04	0.11	0.06	0.08	0.07	0.03	0.04	0.00	0.08	0.08	0.05	0.76			
		B. Reactivos	0.08	0.16	0.11	0.01	0.00	0.10	0.04	0.09	0.16	0.02	0.06	0.13	0.95			
		CL. Mbc	0.15	0.11	0.29	0.08	0.23	0.18	0.20	0.14	0.29	0.23	0.23	0.18	2.27			
		BL. Cal	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19			
		Otros	0.21	0.00	0.00	0.08	0.09	0.08	0.03	0.05	0.00	0.08	0.33	0.23	1.17			
Total RR No Reaprovechables																110.90		
Residuos Reaprovechables	Metales	Material metálico	4.67	5.96	7.23	8.65	4.28	4.24	5.77	1.49	3.72	8.74	7.098	5.56	67.41	67.41		
	Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	0.507	0.53	0.631	0.825	0.87	0.735	0.82	1.85	1.51	0.98	1.36	1.97	12.58	12.58		
	Plástico	Plásticos limpios	0.41	0.05	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	0.59	0.59		
	Orgánico	Restos de comida y jardinería	4.63	4.33	4.04	4.85	4.62	5.07	5.34	5.47	5.54	5.44	4.87	5.01	59.21	59.21		
	Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	6.51	3.16	4.19	3.53	2.79	4.65	2.98	4.84	2.98	5.208	4.278	3.534	48.64	48.73		
		Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09			
Total RR Reaprovechables																188.52		

Como se aprecia los datos en la figura 4 son de manera mensual, lo que implica una cantidad de 12 registros por año tanto en todo las categorías y procesos del plan de gestión.

El mencionado análisis comienza con el cálculo de la prueba de normalidad a la muestra, con la finalidad de evidenciar el estadígrafo estadístico para trabajar, tal como detalla la tabla 7.

Tabla 5

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Residuos Reaprovechables en Tn	,130	22	,200*	,943	22	,229

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Por la cantidad de 22 datos por los dos años, siendo cada uno de 11 meses, se elige el modelo Shapiro Wilk, de modo que el p valor es de 0.229, que bajo el criterio de rechazo o aceptación de la hipótesis nula, esta se consigna como (p valor>0.05) aceptando la hipótesis nula H0, por lo que el comportamiento estadístico de la muestra obedece a una distribución normal, lo implica elegir como la prueba de hipótesis a la t student.

Como se mencionó en el objetivo general, la mejora del plan de manejo de RR.SS se evidencia mediante una diferencia entre los promedios de los residuos reaprovechables de cada año, el mismo que depende de la variación, reflejado en la desviación estándar de 2.3 Tn para el año 2016 y 2.49 para el 2017, tal como se aprecia en la tabla 8, respecto a la media esta es significativa positiva, respecto del año 2017 con el 2016 de 7.03 toneladas anuales de diferencia positiva.

Tabla 6

Descripción estadística de la muestra

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Residuos Reaprovechables 2016	11	12,79500	20,62300	15,8542727	2,31948857
Residuos Reaprovechables 2017	11	17,93780	26,86400	22,8850409	2,49604257
N válido (por lista)	11				

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

En la figura 8, se presenta los datos referidos a los años 2016 y 2017, en la serie temporal se consignan los meses y la fluctuación creciente por la ampliación de las actividades operativas de la empresa, dimensionando en el estudio con en residuos Reaprovechables

Figura 8

Presentación de los resultados



Es notorio el crecimiento del consumo de muchos materiales que se disponen en las diversas áreas de la Empresa, por la producción de mineral, ver figura 9.

Figura 9

Producción de Zinc en TMF

Alpamarca



Producción de Zinc Alpamarca de toneladas métricas de contenido fino TMF se incrementó en 2 toneladas de concentrado, también la mayor producción debido a mayor tonelaje tratado, mejor ley y mejor recuperación en planta se da en esta Unidad Minera, en la figura 10 es el resumen de los datos totales del plan de manejo de los Residuos sólidos según sus características y tipo de residuo generado.

Figura 10

Base de datos del plan de manejo de RR.SS Reaprovechables

Residuos No Reaprovechables (Tn)		Total / RRSS	Total / RRSS
Categoría	Tipo	2016	2017
Generales ●	Todo lo que no se puede reciclar	83.49	105.68
Peligrosos No Reaprovechables ●	Contaminados con Hidrocarburo	11.63	60.67
	Hospitalarios	0.06	0.13
	Fluorescentes	0.05	0.13
	Envases de Explosivos	8.33	7.43
	Filtros de Aire	2.00	1.06
	CL. Cianuro	0.76	0.58
	B. Reactivos	0.95	3.69
	BL. Cal	0.19	0.25
Otros	1.17	1.38	
Total Mensual			

Residuos Reaprovechables (Tn)		Total / RRSS	Total / RRSS
Categoría	Tipo	2016	2017
Metales ●	Material metálico	67.41	91.08
Vidrio ●	Material de vidrio	0.00	0.00
Papel y cartón ●	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	12.58	27.26
Plástico ○	Plásticos limpios	0.59	5.98
Orgánico ●	Restos de comida y jardinería	59.21	66.99
Madera ●	Madera en desuso, sin contaminar	0.00	27.03
Peligrosos Reaprovechables ●	Aceite residual	48.64	31.09
	Baterías usadas	0.09	0.74
	CL. Mbc	2.27	1.56
Total Mensual			

Residuos Industriales		Total / RRSS	Total / RRSS
Tipo		2016	2017
Desmante (Tn)		7150574.24	1622113.48
Relaves (TMS)		881609.39	847147.79
Total Mensual			

De la figura 10, se explora la data para el análisis estadísticos ello se refleja en las tablas 9 y 10, en la que se aprecia la variación de la generación en toneladas, lo que evidencia una alza en 7.24 tn del año 2016 al 2017 para los residuos sólidos no reaprovechables, de igual manera para los reaprovechables de 6.81, en el caso de los industriales no se analizarón por que son originados

de la producción del concentrado conllevando a ser los desmontes y el relave, mas no refleja el plan de manejo.

Tabla 7

Análisis estadístico de los RR.SS no reaprovechables

Estadísticas de grupo					
	Año	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Residuos No Reaprovechables en Tn	Año 2016	10	10,863000	25,8243413	8,1663737
	Año 2017	10	18,100000	35,9711196	11,3750668

Tabla 8

Análisis estadístico de los RR.SS reaprovechables

Estadísticas de grupo					
	Año	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Residuos Reaprovechables en Tn	Año 2016	9	21,19	28,58	9,52
	Año 2017	9	27,97	32,05	10,68

4.3. Prueba de Hipótesis

Hipótesis General

H0: El plan de manejo de residuos sólidos no mejora significativamente la gestión en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019

H1: El plan de manejo de residuos sólidos mejora significativamente la gestión en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019

Interpretación: En la tabla 6, se muestra el análisis de la prueba de hipótesis general de la investigación, en estas se compara dos muestras independientes, con la finalidad de demostrar el impacto del plan de manejo de residuos sólidos producto de la gestión integral en la Unidad Minera, en esta se selecciona los resultados de los años 2016 y 2017, y se elige la categoría más

álgida dentro de un plan de manejo de los RR. SS siendo el reaprovechable, con el uso del estadígrafo t student para comparar medias se obtuvo el indicador sig igual a 0, en la relación sig<0.05 se halló que se rechaza la hipótesis nula, evidenciando que existe una diferencia significativa de mejora en la gestión de los residuos sólidos en la Unidad Minera.

4.4. Discusión de resultados

En esta etapa se compara los resultados hallados en los antecedentes con la presente investigación, y para ello selecciono cada objetivo específico:

Primero en el cumplimiento de evaluar la generación de residuos sólidos en la Unidad Minera Alpamarca, se describe la generación mensual, en este caso, cabe mencionar para Prieto Parisaca (2020) que una de las formas para poder determinar la cantidad de residuos generados en una organización es, mediante la cuantificación del peso y para ello es necesario utilizar una balanza, en la Unidad Minera, la generación de estos se realiza por medio de las actividades en los procesos de operación que ocurren obteniendo: los residuos industriales que se refiere a los residuos del proceso de minado: desmontes, cajas y restos de explosivos, envases y restos de aditivos de sostenimiento, etc. Los residuos del proceso exploración geológica: envases y restos de pintura, barniz, aerosoles, envases y restos de insumos de perforación, etc. Residuos del proceso de mantenimiento mecánico y eléctrico: aceites y grasas residuales, trapos, envases y materiales contaminados con hidrocarburos, filtros de aceite, mangueras hidráulicas, filtros de aire, llantas usadas, equipos y accesorios metálicos, tubos fluorescentes, baterías usadas, cables eléctricos, bolas de molino, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, entre otros y por ultimo los residuos del proceso metalúrgico: relaves, envases de reactivos y productos químicos, tuberías de polietileno y cloruro de polivinilo (pvc), entre otros (Compañía Minera Chungar, 2017).

También se contemplan los residuos de la actividad de construcción como los residuos del proceso de obras civiles: Bolsas de cemento, maderas, desmontes de construcción, etc. Los residuos domiciliarios Residuos de procesos de servicios de alojamiento: Residuos orgánicos provenientes de comedores y campamentos, cáscaras de alimentos, verduras, frutas, envases de alimentos, textiles, desechos de aseo personal, etc.

Por otro lado, los residuos comerciales como los residuos de procesos de servicios generales en oficinas: papeles, revistas, periódicos, cartones, maderas, cajas de teknopor, botellas y bolsas de plástico, útiles de oficina, etc. Residuos de establecimientos de atención de salud, Residuos del proceso de atención médica: Desechos contaminados con fluidos corporales, medicinas vencidas, etc. Según el Decreto Legis. N° 1278 (2017) referido a la gestión integral de los residuos sólidos como fin la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa, por otro lado a la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, teniendo como principio la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, que garantice la protección de la salud y del medio ambiente. Asimismo Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM (2017) Contempla que el generador de residuos municipales debe realizar la segregación de sus residuos sólidos como corresponde a sus características físicas, químicas y biológicas, con el objeto de facilitar su valorización y/o disposición final. Además, toda actividad permite una fuente de generación, por ello debe contar con los centros de acopio de residuos sólidos municipales y plantas de valorización de residuos sólidos municipales y no municipales, debidamente autorizados y que cuenten con certificación ambiental, para mayor detalle ver la figura 10.

Para el segundo objetivo, referido a la evaluación la gestión integral de residuos en la unidad minera Alpamarca, nos enfocamos en el proceso de

disposición y en el costo, para Díaz Gatica (2019) todos los residuos, algunos peligrosos, otros no peligrosos en la que se pudo segregar completamente ahondando más en los no reaprovechables que se encontraron en la empresa, estas se disponen según el tipo de residuos por colores y su disposición primero es el relleno Sanitario, Relleno de Seguridad y las Empresas prestadoras de servicios para este rubro, para mi investigación, menciono la disposición según el destino y el tipo, como obra en los registros que describe la figura 11.

Figura 11

Disposición de los residuos solidos en la Unidad

Destino	Residuo (Tn)	2017												Total / RRSS	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Relleno Sanitario	Generales	7.16	7.08	7.91	10.88	10.41	11.63	10.65	11.65	9.36	8.91	10.05	0.00	105.88	
	Orgánicos	5.04	4.83	5.10	4.89	5.74	6.70	7.23	7.05	6.45	7.26	6.73	0.00	66.99	
	Total	12.20	11.89	13.01	15.77	16.15	18.33	17.87	18.70	15.81	16.16	16.78	0.00	172.87	
Relleno de Seguridad	Contaminados con Hidrocarburos	0.00	0.00	1.63	0.00	7.51	0.00	8.38	8.80	0.00	0.00	7.30		31.88	
	Embalajes de Explosivos	0.00	0.00	6.90	0.00	0.88	1.20	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00		9.77	
	CL Diamuro	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.41	
	S. Reactivos	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.18	
	BL Car	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Hospituarios	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.06	
	Fluorescentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Filtros de Aire	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Total	0.00	0.00	13.18	0.00	8.39	1.20	8.38	8.80	0.00	0.00	7.30	0.00	44.28	
	Donación	Madera	1.61	1.02	1.51	0.00	15.39	2.00	1.00	2.00	0.00	1.00			25.53
Total		1.61	1.02	1.51	0.00	15.39	2.00	1.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	25.53	
Comercialización	Acetate residual (G)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	6.61	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30		23.97	
	CL. Mbc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Metalos	0.00	0.00	0.00	0.00	44.32	19.51	18.01	15.33	28.46	0.00	0.00	28.66		154.29
	Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	
	Papel y Cartón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	4.82	0.00	0.00		9.72	
	Plástico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96	1.00	0.00	0.00		3.96	
Total	0.00	0.06	0.00	0.00	44.32	26.12	18.01	23.33	34.28	0.00	6.30	28.66	0.00	101.94	
Desmontera	Desmorte	524875.22	113464.45	116580.32	110941.20	124741.13	95082.53	108492.13	101881.00	125122.00	122395.00	78134.00	0.00	1622113.48	
	Total	524875.22	113464.45	116580.32	110941.20	124741.13	95082.53	108492.13	101881.00	125122.00	122395.00	78339.00	0.00	1622113.48	
Relavera	Relave (TMS)	77472.72	72081.58	76206.18	77580.73	78111.86	77980.77	77268.90	78943.40	77068.47	77241.88	77180.33	0.00	847147.78	
	Total	77472.72	72081.58	76206.18	77580.73	78111.86	77980.77	77268.90	78943.40	77068.47	77241.88	77180.33	0.00	847147.78	

Referido a los costos que generan la disposición de los residuos sólidos esta se menciona en la figura 12

Figura 12

Costo por disposición de los RR.SS en la Unidad

Destino	2017												Total 2017
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Relleno Sanitario	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00	5003.00		55033.00
Relleno de Seguridad	0.00	0.00	21056.00	0.00	13424.00	0.00	14877.44	0.00	12240.00	0.00	11680.00		73271.44
Desmontera	164490.74	16823.34	42299.61	39994.97	44047.41	34939.97	43728.09	36951.36	49294.14	48887.67	32643.64		554100.94

Referidos a los centros de acopio estas se encuentran identificados de acuerdo a las áreas de operación como se aprecia en la tabla.

Tabla 9*Puntos de acopio en la Unidad para los RR.SS no reaprovechables*

RR.SS No Reaprovechable	RR.SS Generales	RR.SS Peligrosos
Campamentos Alpamarca	18	5
Block E	1	
Campamentos Sirius	2	
Comedor Sodexo Alpamarca	1	1
Estacionamiento De Vehículos Encapsulados	1	
Estacionamiento Ingreso Tango 1	1	
Grifo Alpamarca	1	1
Ingreso Comedor Sodexo	1	
Oficinas Antiguas Alpamarca	1	
Oficinas Ecoserm Rancas	2	
Posta Medica Alpamarca	1	1
Ptar Alpamarca	2	1
Sala De Logueo Alpamarca	1	
Sub Estación	1	1
Tango 1	2	
Campamentos Lomas	2	1
Las Lomas Parte Alta	1	1
Oficinas Generales Lomas	1	
Cancha De Relave	1	
Dique De Relave		
Oficinas	1	
Logística	1	
Polvorín	1	
Mantenimiento	4	8
Acopio Aceite Residual Alpamarca		2
Acopio Aceite Residual Ecoserm		1
Acopio De Aceite Residual Uguil		1
Estacionamiento Taller De Mantenimiento	2	1
Taller Ecoserm Rancas	1	2
Taller Super Maq Y Solorzano	1	1
Operaciones Tajo	3	
Botadero Capilla	1	
El Mirador	1	
Tango 2	1	
Planta Concentradora	9	12
Almacen De Cianuro Y Reactivos		
Chancadora Primaria	1	
Chancadora Secundaria	1	1
Depósito De Cal	1	2
Espesador De Relave	1	1
Ingreso Almacén Reactivos		2
Laboratorio Planta		2

Logística Planta C.	1	1
Mantenimiento Eléctrico Planta Concentradora	1	1
Oficinas Planta	1	
Taller Mantenimiento Tecnomin	1	1
Tolva De Gruesos	1	1
Total general	38	26

Tabla 10

Puntos de acopio en la Unidad para los RR.SS reaprovechables

RR.SS Reaprovechable	RR.SS Metales	RR.SS Vidrio	RR.SS Papel y cartón	RR.SS Plástico
Campamentos Alpamarca	4	7	5	13
Block E			1	1
Campamentos Sirius				
Comedor Sodexo Alpamarca		1	1	1
Estacionamiento De Vehículos				
Encapsulados				1
Estacionamiento Ingreso Tango 1				1
Grifo Alpamarca		1		1
Ingreso Comedor Sodexo				1
Oficinas Antiguas Alpamarca	1	1		1
Oficinas EcoTERM Rancas	1	1	1	2
Posta Medica Alpamarca				1
Ptar Alpamarca				
Sala De Logueo Alpamarca	1	1		1
Sub Estación	1	1	1	1
Tango 1		1	1	1
Campamentos Lomas		2	2	2
Las Lomas Parte Alta		1	1	1
Oficinas Generales Lomas		1	1	1
Cancha De Relave			1	1
Dique De Relave				
Oficinas			1	1
Logística	1	1		1
Polvorín	1	1		1
Mantenimiento	2	2	1	2
Acopio Aceite Residual Alpamarca				
Acopio Aceite Residual EcoTERM				
Acopio De Aceite Residual Uguil				
Estacionamiento Taller De				
Mantenimiento	1	1		1
Taller EcoTERM Rancas	1	1	1	1
Taller Super Maq Y Solorzano				
Operaciones Tajo	2	2	3	2
Botadero Capilla	1		1	
El Mirador	1	1	1	1
Tango 2		1	1	1

Planta Concentradora	8	5	6	6
Almacén De Cianuro Y Reactivos				
Chancadora Primaria	1	1		
Chancadora Secundaria	1	1		1
Depósito De Cal	1			
Espesador De Relave	1			
Ingreso Almacén Reactivos				
Laboratorio Planta	1		1	1
Logística Planta C.	1	1	1	1
Mantenimiento Eléctrico Planta Concentradora	1	1	1	1
Oficinas Planta			1	1
Taller Mantenimiento Tecnomin	1	1	1	1
Tolva De Gruesos			1	
Total general	17	19	18	27

Para este último objetivo nos centramos en evaluar la caracterización y manejo de los residuos sólidos, en la investigación de Ulrich Ames (2014) en el área de Taller y Servicio de Campo de la Empresa donde realiza la caracterización de sus residuos donde se halló el residuo con más incidencia que son los trapos y/o aserrín contaminado, mientras que en las oficinas administrativas es el papel, en los almacenes el papel y el cartón, para ello es necesario regirse a la normativa. En la presente nos regimos según la normativa (Norma Técnica Peruana 900.058.2019, 2019, p.13) en la que establece el código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos del ámbito no municipal, tal como se muestra en las figuras 13,14,15 y 16 al lado izquierdo.

Figura 13

Ratio de producción de los residuos no reaprovechables Kg/TM año 2016

Residuos No Reaprovechables		2016											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Generales	● Todo lo que no se puede reciclar	1.80	1.76	2.78	3.23	3.08	2.64	3.17	4.47	3.44	2.84	2.98	2.97
Peligrosos No Reaprovechables	● Contaminados con Hidrocarburo	0.31	0.12	0.10	0.14	0.13	0.60	0.27	0.13	0.13	0.43	1.02	1.45
	● Hospitalarios	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	● Fluorescentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	● Envases de Explosivos	0.28	0.26	0.26	0.28	0.31	0.34	0.39	0.29	0.29	0.29	0.27	0.25
	● Filtros de Aire	0.02	0.01	0.01	0.02	0.09	0.12	0.12	0.10	0.09	0.06	0.06	0.15
	● CL. Cianuro	0.06	0.02	0.05	0.03	0.03	0.03	0.01	0.02	0.00	0.03	0.03	0.02
	● B. Reactivos	0.03	0.06	0.05	0.01	0.00	0.04	0.02	0.04	0.07	0.01	0.02	0.05
	● BL. Cal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	● Otros	0.08	0.00	0.00	0.03	0.04	0.03	0.01	0.02	0.00	0.03	0.13	0.09
Total Mensual		2.58	2.23	3.25	3.73	3.69	3.84	4.04	5.06	4.02	3.69	4.52	4.99

Figura 14

Ratio de producción de los residuos reaprovechables Kg/TM año 2016

Residuos Reaprovechables		2016											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Metales	Material metálico	1.85	2.24	3.17	3.66	1.91	1.78	2.83	0.62	1.52	3.57	2.85	2.29
Vidrio	Material de vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	0.20	0.20	0.28	0.35	0.39	0.31	0.40	0.77	0.62	0.40	0.54	0.81
Plástico	Plásticos limpios	0.16	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
Orgánico	Restos de comida y jardinería	1.83	1.63	1.77	2.05	2.07	2.13	2.62	2.28	2.27	2.22	1.96	2.07
Madera	Madera en desuso, sin contaminar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	2.58	1.19	1.83	1.49	1.25	1.96	1.46	2.02	1.22	2.13	1.72	1.46
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	CL. Mbc	0.06	0.04	0.12	0.03	0.10	0.08	0.10	0.06	0.12	0.09	0.09	0.07
Total Mensual		6.68	5.31	7.17	7.58	5.72	6.25	7.42	5.74	5.75	8.43	7.17	6.76

Figura 15

Ratio de producción de los residuos no reaprovechables Kg/TM año 2017

Residuos No Reaprovechables		2017											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	
Generales	Todo lo que no se puede reciclar	2.87	2.80	2.87	3.93	4.08	3.89	3.32	4.07	3.23	3.31	3.65	
Peligrosos No Reaprovechables	Contaminados con Hidrocarburo	1.36	1.83	2.05	2.19	2.29	2.18	2.51	2.80	1.11	1.88	1.53	
	Hospitalarios	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	
	Fluorescentes	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Envases de Explosivos	0.32	0.32	0.28	0.29	0.30	0.23	0.00	0.21	0.24	0.30	0.25	
	Filtros de Aire	0.06	0.04	0.01	0.06	0.02	0.00	0.07	0.01	0.06	0.01	0.04	
	CL. Cianuro	0.02	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02	
	B. Reactivos	0.03	0.37	0.18	0.14	0.17	0.22	0.13	0.01	0.02	0.04	0.03	
	BL. Cal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	
	Otros	0.01	0.04	0.00	0.07	0.16	0.02	0.00	0.02	0.09	0.04	0.06	
Total Mensual		4.69	5.42	5.40	6.73	7.05	6.54	6.09	7.16	4.79	5.64	5.59	

Figura 16

Ratio de producción de los residuos reaprovechables Kg/TM año 2017

Residuos Reaprovechables		2017											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	
Metales	Material metálico	3.49	3.29	3.90	3.73	2.32	3.45	2.11	3.47	1.68	1.98	3.57	
Vidrio	Material de vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Papel y cartón	Cajas, periódico, papeles. A excepción de papel higiénico	0.72	0.67	1.01	0.65	1.17	0.76	0.81	1.04	0.93	1.12	0.97	
Plástico	Plásticos limpios	0.00	0.02	0.07	0.22	0.48	0.22	0.16	0.09	0.37	0.29	0.21	
Orgánico	Restos de comida y jardinería	2.02	1.90	1.85	1.76	2.25	2.24	2.25	2.46	2.23	2.70	2.45	
Madera	Madera en desuso, sin contaminar	0.64	0.40	0.55	0.43	0.67	0.84	0.84	0.55	1.44	1.56	1.76	
Peligrosos Reaprovechables	Aceite residual	1.42	0.76	0.54	1.34	1.09	0.68	0.93	1.10	1.42	1.19	0.78	
	Baterías usadas	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
	CL. Mbc	0.07	0.06	0.04	0.11	0.02	0.05	0.05	0.04	0.04	0.06	0.02	
Total Mensual		8.37	7.10	7.95	8.29	8.02	8.37	7.22	8.76	8.11	8.88	9.77	

La cantidad de toneladas producidas de productos por mes, con la finalidad de calcular los ratios (Kg de residuos/TM Producidas) a fin de poder determinar el comportamiento temporal de la generación de residuos, asimismo si cuantificamos el total producido en el año 2016 es de 28687.96, sin embargo en el año 2017 solo contabilizado hasta el mes de noviembre por la cantidad de datos disponibles a la fecha, siendo de 30501.94, este fenómeno se explica por qué se el incremento la producción de extracción de mineral.

Figura 17

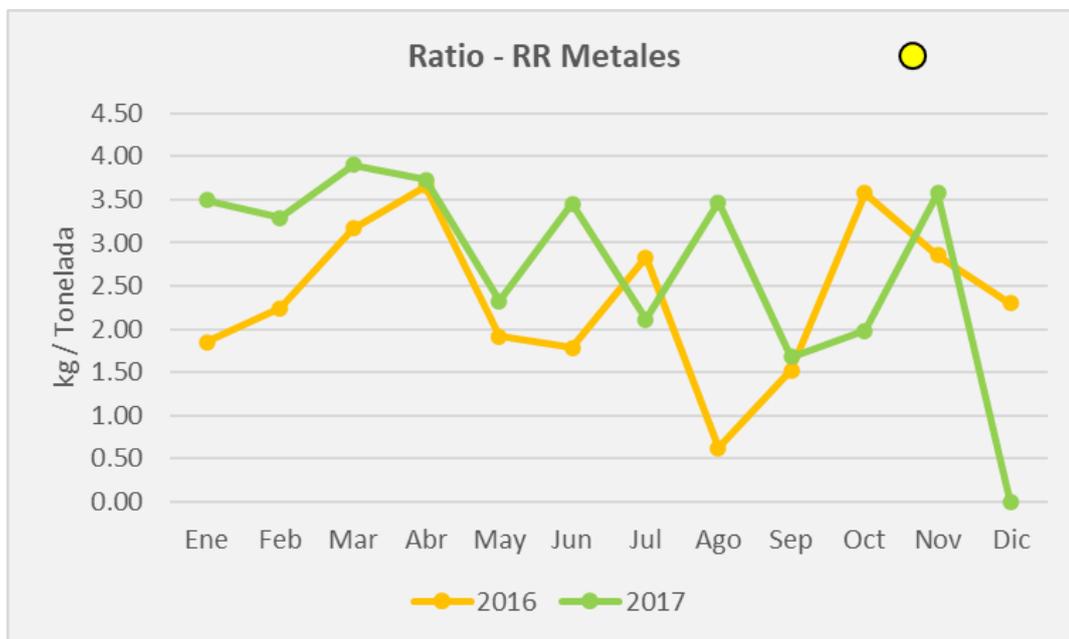
Cantidad total producido por año de RR.SS

TM Producidas/Mes											
2017											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2492.32	2526.00	2760.86	2771.32	2549.46	2993.21	3210.66	2862.78	2895.02	2689.39	2750.92	
2016											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2525.25	2660.03	2284.21	2366.29	2236.99	2378.40	2036.45	2399.60	2443.4	2446.77	2487.68	2422.89

Tomó una comparativa del ratio kg/TM del residuo sólido reutilizable entre los 2 años, metales como evidencia que pueda indicar el desempeño del plan de gestión. Como se puede apreciar, una diferencia significativa de año 2017 comenzando enero hasta agosto y retomando el mes de noviembre, sin embargo, tomando la suma de los ratios para el año 2016 es de 28.3 kg/TM y para el 2017 es del 32.99 sin considerar el mes de diciembre.

Figura 18

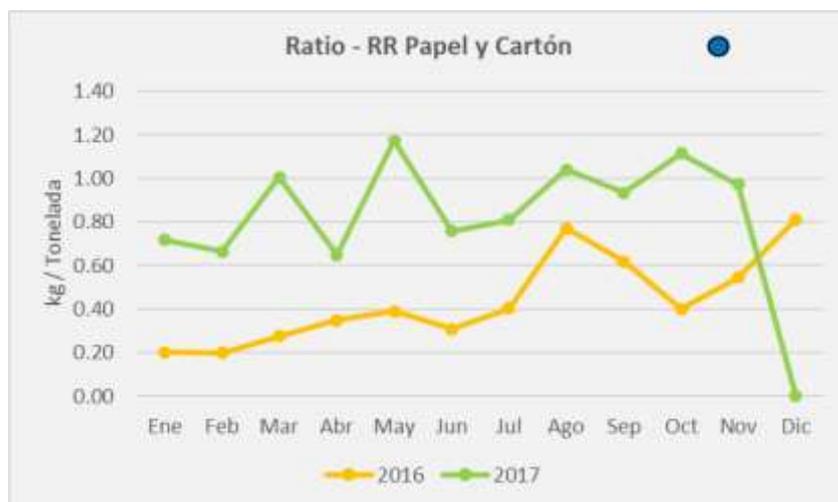
Ratio de generación RR.SS Metales



Para el residuo sólido Papel y Cartón es más notorio la diferencia entre el comportamiento mensual de Kg/TM entre el año 2016 y 2017, siendo este último de mayor, sin embargo para el 2016 es de 5.27 y para el 2017 de 9.84.

Figura 19

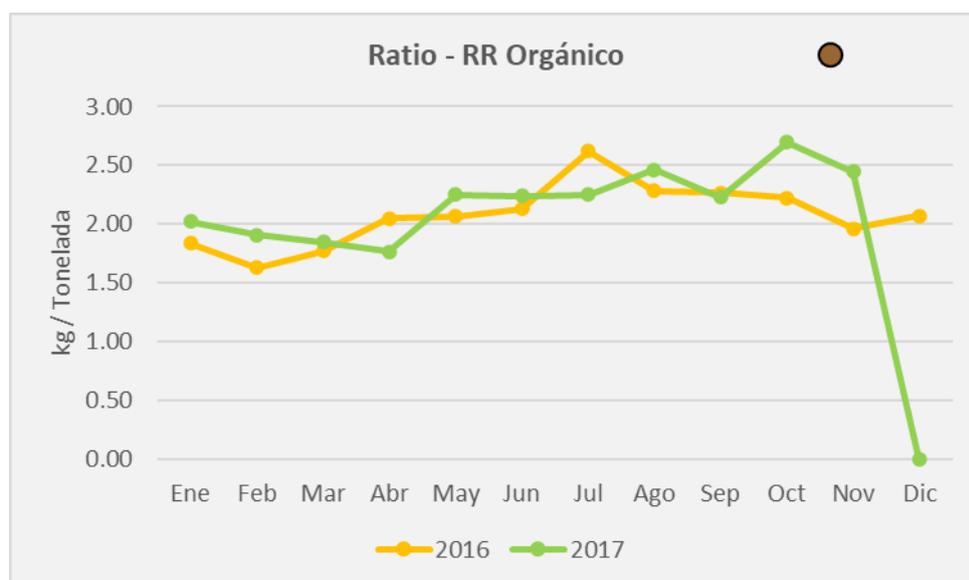
Ratio de generación RR.SS Papel y Cartón



También realizo el análisis de los residuos Orgánicos, mostrando un comportamiento similar, sin embargo, en los meses de abril, julio y setiembre el año 2017 es inferior, pudiéndose explicar un decrecimiento del consumo en los comedores en esos meses, el total para el 2016 es de 24.89 y para el 2017 es de 24.11.

Figura 20

Ratio de generación RR.SS Orgánico



CONCLUSIONES

Plan de manejo de residuos sólidos no municipales, cumple la normativa DS 014-2017 MINAM, como instrumento de gestión en la Unidad minera, en la que es una necesidad medir a fin de controlar la generación de los RR.SS, diariamente para obtener los reporte mensual de los centros de acopio en kilogramos y otros en toneladas, También el manejo de los registros históricos y mejor en una base de datos, para la toma de decisiones, asimismo el monitoreo continuo para conocer si las estrategias son adecuadas para el alcance de los objetivo, como lo realiza oficina de seguridad y medio ambiente SSOMA, encargado de la gestión de los residuos solidos en la Unidad Minera.

En una evaluación integral se cuantifica la secuencia del proceso desde el inicio hasta el final, para luego asociar a los costos por unidad de peso de toda la operación, en donde los puntos de acopio cumplen un rol importante para brindar la disponibilidad necesaria para incrementar la producción del reciclamiento.

La caracterización permitió incrementar los desechos reutilizables en, invirtiendo en una educación ambiental con las inducciones semanales, disposición de tachos, comité de vigilancia, recolección de los residuos sólidos, hasta su selección, costos que en general se cuantifican en la disposición, también su importancia informativa visual que en gran medida fomenta al cumplimiento del reciclaje, más aún la segregación en la fuente, el plan de manejo de los residuos sólidos de la unidad lo presenta bien identificado como se evidencio en los resultados

RECOMENDACIONES

En la actividad de generación de los residuos sólidos, se sugiere analizar las causas a fin de controlar el consumo de materiales, empleando modelos de optimización como los modelos no lineales, basadas en regresiones, también implementar políticas ecoeficientes para realizar una actividad minera cada vez mas sostenible.

En el plan integral de la gestión de los residuos sólidos se sugiere ser gestionados mediante un proceso continuo con la implementación de indicadores, para tener un alcance de los objetivos que el sistema de gestión se plantea anualmente, también implementar tecnologías de monitoreo como cámaras de video vigilancia, sensores de peso, además los diagramas de flujo por cada actividad para permitir identificar los puntos críticos para lo cual gestionar mediante las metodologías Kaisen.

Referido a la categorización de los residuos mediante colores, es necesario generar entornos que fomenten la segregación adecuada en la misma fuente, con el fin de optimizar la clasificación, como también una educación ambiental, Asimismo el mapeo de los puntos de acopio que deben determinarse en base a los registros de incidencia o frecuencia, cuantificados mediante instrumentos de geolocalización o mapas de calor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cárdenas Flores, N. (2018). *Modernización de la gestión pública y cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables aplicables a la minería-OEFA, 2017*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14726/Cárdenas_F_N.pdf?sequence=1
- Compañía Minera Chungar. (2017). *Plan de manejo de residuos sólidos*.
- Crisostomo Centeno, M. (2021). Elaboración y Evaluación del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos en la Minera Chalhuane, 2021 [Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49692>
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, El Peruano 32 (2017). <http://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>
- Díaz Gatica, Y. S. (2019). *PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL GEXIM SAC - ATE*. https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/120/1/Diaz_Yanira_Trabajo_de_Suficiencia_2019.pdf
- García Arzapalo, K. I. (2018). *GRADO DE EFICACIA EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA EMPRESA ESPECIALIZADA VYP MINING S.A.C. EN LA SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A. CUMPLIENDO LA NORMATIVIDAD VIGENTE - 2017* [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/432/1/T026_47557793_T.pdf
- Hernandez Egoavil, M. I. (2020). *Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S. A. - 2019* [Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8373/3/IV_FIN_107_TE_Hernandez_Egoavil_2021.pdf
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta . In *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Issue Mexico). http://www.mhhe.com/latam/sampieri_mi1e
- Norma Técnica Peruana 900.058.2019, Instituto Nacional de Calidad 1 (2019).

<https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

Mancini, S. D., de Medeiros, G. A., Paes, M. X., de Oliveira, B. O. S., Antunes, M. L. P., de Souza, R. G., Ferraz, J. L., Bortoleto, A. P., & de Oliveira, J. A. P. (2021). Circular Economy and Solid Waste Management: Challenges and Opportunities in Brazil. *Circular Economy and Sustainability*, 1(1), 261–282. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00031-2>

Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo N° 1278 35 (2017). <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N°-1278.pdf>

Mishra, J., Meher, S., & Singh, S. K. (2020). *Materiales hoy: Actas tecnología: perspectivas de estudio de caso de la industria siderúrgica y minera en Machine Translated by Google.* xxxx. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.949>

Prieto Parisaca, S. (2020). *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.* https://repositorio.epneumann.edu.pe/bitstream/handle/EPNEUMANN/182/TRABAJO_DE_INV_MGMA_PRIETO_SALVADOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramos Arocutipa, A., & Huanqui Pino, O. (2020). *Propuesta de mejora del manejo de residuos sólidos de voladura en Mina Justa – Marcobre S.A.C.*. http://repositorio.epneumann.edu.pe:8080/bitstream/handle/EPNEUMANN/186/TRABAJO_DE_INVESTIGACIÓN_RAMOS_AMADOR_HUANQUI_OFELIA.pdf?sequence=1

Rivera Pino, L. R. (2018). *ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UNA UNIDAD MINERA* [Universidad Nacional Agraria la Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3186/rivera-pino-luis-ricardo.pdf?sequence=1>

Ticliahuanca García, A. (2017). *DISEÑO Y ELABORACION DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA PLANTA DE PROCESOS DE LA MINA ORION,*

[http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3010/AMBIENTAL - Addel Ticlahuanca García.pdf?sequence=1](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3010/AMBIENTAL_Addel_Ticlahuanca_García.pdf?sequence=1)

Ulrich Ames, I. (2014). *PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNA EMPRESA DE IMPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA PARA MINERÍA*.
[http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1911/Q70_U7 - T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1911/Q70_U7_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ANEXOS

Anexo 1 Validación de instrumento por juicio de expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del informante:

Jose Luis SOSA SANCHEZ

1.2. Grado Académico:

Maestro en Gestión del Sistema Ambiental

1.3. Cargo e institución donde labora:

Secretario Docente de la Facultad de Ingeniería de la UNDAC

1.4. Título de Investigación: “Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera Alparmarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019”

1.5. Autor del Instrumento:

1.6. Nombre del Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20 %	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas				X	
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad del Agua					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla				X	
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:

88% CON UNA CALIFICACIÓN EXCELENTE

IV. OPINION DE APLICACIÓN:

NINGUNA

Cerro de Pasco, de agosto del 2022	41433659		929915267
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma de Experto	N° Celular

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“ANÁLISIS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA UNIDAD MINERA ALPAMARCA, COMPAÑÍA MINERA CHUNGAR SAC – 2019”

INVESTIGADOR: MARTINEZ CAJAMARCA, Jhanyna Justina

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

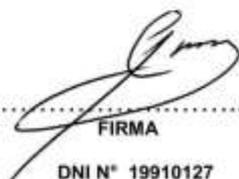
APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Dr. PACHECO PEÑA, Luis Alberto

TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: INGENIERO AMBIENTAL

CARGO U OCUPACIÓN: DOCENTE ASOCIADO

Pasco, 1 de julio del 2021

Puntaje total = TOTALES/20



 FIRMA
 DNI N° 19910127

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ()
	06	-	10	REGULAR ()
	11	-	15	BUENO ()
	16	-	20	MUY BUENO (x)



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 apellidos y nombres del informante: **ASTO LIÑÁN, Julio Antonio**
1.2 grado académico: **Ingeniero Químico -Maestro en Ingeniería Química**
1.3 cargo e institución donde labora: **Docente de la E.F.P Ingeniería Ambiental**
1.4 título de la investigación: **"ANÁLISIS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA UNIDAD MINERA ALPAMARCA, COMPAÑÍA MINERA CHUNGAR SAC – 2019"**
1.5 autor del instrumento: **MARTINEZ CAJAMARCA, Jhanyna Justina,**
1.6 nombre del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la GPC y percepción ciudadana					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto de la tabla					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de investigación					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

III. PROMEDIO DE VALIDACION: 96%

IV. OPINION DE APLICACIÓN

- Se realiza un estudio donde se ve un análisis del plan de manejo de residuos sólidos viendo la posibilidad de la mejora en la unidad minera Alpamarca, compañía minera Chungar SAC – 2019

Cerro de Pasco,13 de setiembre del 2022	completar	completar	completar
Lugar y fecha	DNI No. 18203025		CEL. No. 946224026

Anexo 3: Matriz de consistencia

Título: Rediseño del Directorio Activo para mejorar la administración de usuarios en el HDAC-2022

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	ESTADISTICA
<p>Problema General ¿De qué manera analizar el plan de manejo de residuos sólidos para proponer su mejora en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?</p>	<p>Objetivo General Análizar el plan de manejo de residuos sólidos y proponer su mejora en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019</p>	<p>Hipótesis General El plan de manejo de residuos sólidos mejora significativamente la gestión en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019</p>	<p>V.I Plan de manejo de residuos sólidos</p>	<p>Población Compañía minera Chungar</p>	<p>Método Inductivo - deductivo</p>	<p>Estadística Inferencial</p>
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis Específicas</p>	<p>V.D</p>	<p>Muestra</p>	<p>Nivel de investigación</p>	<p>Validación de hipótesis</p>
<p>¿Cómo es la generación de residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?</p>	<p>Evaluar la generación de residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019</p>	<p>La generación de residuos sólidos es considerable en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019</p>			<p>Causal</p>	<p>Pruebas paramétricas</p>
<p>¿Cómo es la gestión integral de residuos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?</p>	<p>Evaluar la gestión integral de residuos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019</p>	<p>La gestión integral de residuos es eficiente en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019</p>	<p>Propuesta de mejora del manejo de residuos sólidos</p>	<p>Muestreo intencionado no probabilístico</p>	<p>Diseño</p>	<p>t´student</p>
<p>¿Cómo es la caracterización y manejo de los residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019?</p>	<p>Evaluar la caracterización y manejo de los residuos sólidos en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC - 2019</p>	<p>La caracterización y manejo de los residuos sólidos es apropiado en la unidad minera Alpamarca, Compañía Minera Chungar SAC – 2019</p>			<p>No experimental</p>	

Anexo 4: Vehículo de recojo de Residuos Solidos



Anexo 5 Almacenamiento temporal de residuos peligrosos



Anexo 6 Evacuación de residuos peligrosos fuera de la unidad



Anexo 7 Acopios de Residuos Sólidos Alpamarca

