



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA DE MINAS

**“GESTIÓN DE RESIDUOS Y CONTROL DE RIESGOS EN EL
MEDIO AMBIENTE DE LAS OPERACIONES MINERAS DE
GYM SA QUELLAVECO TORATA 2020”**

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero de Minas

Autor:

Oween Antonio Lazo Fuentes

Asesor:

MSc. Eduardo Manuel Noriega Vidal

<https://orcid.org/0000-0001-7674-7125>

Trujillo - Perú

2023



JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ronald Antonio Alvarado Obeso	44562630
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	Elvar Renato Miñano Mera	18130961
	Nombre y Apellidos	N° DNI

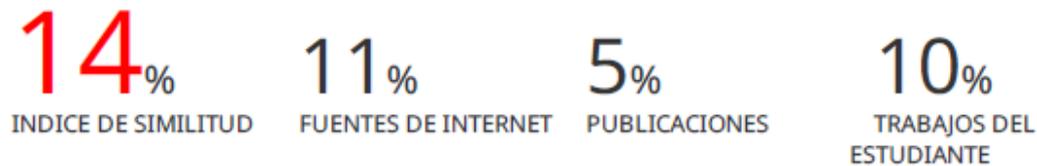
Jurado 3	Wilberto Effio Quezada	42298402
	Nombre y Apellidos	N° DNI



INFORME DE SIMILITUD

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	siar.minam.gob.pe Fuente de Internet	4%
2	www.oefa.gob.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	3%
4	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Universidad de Málaga - Tii Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%



DEDICATORIA

A Dios, por todo su amor y misericordia y
las grandes bendiciones recibidas en mi
vida.

A mis padres, por brindarme la vida y
enseñarme el camino del trabajo y la
responsabilidad.

Y a todos quienes en algún momento nos brindaron unas palabras de aliento para conseguir
este propósito.

Oween



AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Privada del Norte por habernos dado la oportunidad de ser parte de esta casa de estudios. A nuestro asesor MSc. Ing. Eduardo Manuel Noriega Vidal por sus orientaciones, conocimiento y guía; por lo cual he podido concluir esta tesis, logrando así brindar un aporte más a la educación.

El autor



ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.2. Formulación del problema	24
1.3. Objetivos	24
1.4. Hipótesis.....	24
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	25
CAPITULO III. RESULTADOS.....	28
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	56
4.1 Discusión	56
4.2 Conclusiones	59



REFERENCIAS	60
ANEXOS	64
Anexo 01: Matriz de consistencia	64
Anexo 02: Operacionalización de variables	65
Anexo 03: Instrumento de análisis de contenido	66
Anexo 01. Modelo de la lista de verificación del plan de manejo de residuos sólidos.....	66
Anexo 04. Modelo de la encuesta inicial.....	68
Anexo 05. Modelo de la encuesta final.....	70
Anexo 06. Modelo de la lista de verificación del Decreto Legislativo N° 1278.	72
Anexo 07. Modelo de la lista de verificación del reglamento del Decreto Legislativo N° 1278.....	74
Anexo 08: Ficha de fiscalización de riesgo ambiental OEFA.....	78
Anexo 09: Carta de autorización	80



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Nivel de cumplimiento de control de riesgos ambientales según normativa.</i>	28
Tabla 2: <i>Diagnóstico de cumplimiento de normativa de prevención de riesgos ambientales.</i>	29
Tabla 3: <i>Tabla de verificación del Decreto Legislativo N.º 1278.</i>	32
Tabla 4: <i>Muestra de población para determinar el conocimiento en gestión de residuos sólidos.</i>	33
Tabla 5: <i>Nivel de conocimiento de gestión de residuos sólidos en el campamento de construcción.</i>	34
Tabla 6: <i>Responsables de la gestión de residuos sólidos.</i>	39
Tabla 7: <i>Registros para el manejo de los residuos sólidos.</i>	40
Tabla 8: <i>Nivel de cumplimiento de control de riesgos ambientales según normativa después de implementación de gestión.</i>	47
Tabla 9: <i>Tabla de verificación del Decreto Legislativo N.º 1278 después de implementar el sistema de gestión.</i>	48
Tabla 10: <i>Diagnóstico de cumplimiento de normativa de prevención de riesgos ambientales.</i>	51
Tabla 11: <i>Nivel de conocimiento de gestión de residuos sólidos en el personal después de la gestión y control de riesgos.</i>	55



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Vista área de proyecto Quellaveco.</i>	35
Figura 2: <i>Avance de construcción de proyecto.</i>	36
Figura 3: <i>Crecimiento de avance de construcción de proyecto.</i>	36
Figura 4: <i>Colores de norma NTP 900.058-2005/ds 055-2010.</i>	41
Figura 5: <i>Proceso de gestión de residuos sólidos.</i>	42
Figura 6: <i>Almacenamiento temporal.</i>	44



Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo determinar de qué manera la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020. La investigación es de tipo aplicada de diseño no experimental descriptiva, con un enfoque cualitativo. La población está determinada por el inventario de peligros y riesgos ambientales de la generación manejo, acopio y disposición de los residuos de las operaciones mineras de GYM SA en el año 2019 (pre test) y año 2020 (post test). La unidad de estudio es el registro de supervisión del inventario de peligros y riesgos ambientales generación manejo, acopio y disposición de los residuos. En ese sentido, se logró controlar los riesgos ambientales acordes con la legislación ambiental aplicable, lo que queda demostrado con el nivel de cumplimiento y su auto sustentabilidad en las operaciones de construcción de la empresa GYM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020. Finalmente, con el análisis de oportunidades de mejora, se actuó en 3 ejes, el compromiso de la empresa, la promoción de una cultura de limpieza y segregación de residuos, y una gestión de residuos que revalora los residuos.

Palabras clave: Gestión de residuos, control de riesgos ambientales.



Abstract

The objective of this research was to determine how industrial waste management influences the control of environmental risks in the construction operations of the company GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020. The research is of an applied type with a descriptive, non-experimental design, with a qualitative approach. The population is determined by the inventory of environmental hazards and risks from the generation, management, collection and disposal of waste from GYM SA's mining operations in 2019 (pre-test) and 2020 (post-test). The study unit is the supervision record of the inventory of environmental hazards and risks, generation, management, collection and disposal of waste. In this sense, it was possible to control environmental risks in accordance with the applicable environmental legislation, which is demonstrated by the level of compliance and its self-sustainability in the construction operations of the company GYM SA. Quellaveco Mine, Moquegua 2020. Finally, with the analysis of improvement opportunities, action was taken in 3 axes, the company's commitment, the promotion of a culture of cleanliness and waste segregation, and waste management that revalues waste.

Keywords: Waste management, environmental risk control.



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial, los riesgos ambientales de la industria minera son altos por diferentes motivos, los volúmenes que mueven la cantidad de maquinaria que trabaja las 24 horas y los residuos de mantenimiento producto de la explotación de recursos minerales (Aznar et al, 2018) es que se necesita de una adecuada gestión de residuos sólidos. Además, es importante resaltar que estos residuos son producidos por muchas concesionarias, las mismas que a su vez deben cumplir con los estándares y gestionar un sistema de gestión de residuos de toda la mina (Shahba et al., 2017). Por otro lado, los incendios forestales son cada vez más graves y frecuentes, la contaminación acústica urbana se está convirtiendo en una amenaza global para la salud pública y los desequilibrios fenológicos (la alteración de los sistemas naturales en ciertos puntos de su ciclo de vida) tienen consecuencias ecológicas. Un nuevo informe de límites publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, manifiesta que entre el 2002 y 2016, se quemaron una media de unos 423 millones de hectáreas, o 4,23 millones de kilómetros cuadrados de la superficie terrestre de la Tierra, lo mismo que podría representar un área aproximadamente del tamaño de toda la Unión Europea. Se estima que el 67% de la superficie terrestre es quemada anualmente por todo tipo de incendios, incluidos los forestales, que se producen en el continente africano.

En el Perú, desde la concepción para la autorización del proyecto, se tiene que cumplir estrictos controles de riesgos ambientales (Trujillo, 2018); en ese sentido, la normativa ambiental es estricta que, aunque sea difícil implementarla y que ejerza control, puede tener impactos serios si se conjugan diferentes situaciones adversas, por lo que el riesgo ambiental puede tener consecuencias más allá de las obligaciones ambientales (Rivera, 2018).

Por otro lado, el inicio del proyecto minero Quellaveco en la región Moquegua (distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto) representa una inversión de algo más de US\$ 5 mil



millones y se proyecta una producción de cobre de 300 mil toneladas por año en la primera década de producción y de 3,400 toneladas de molibdeno. Torata es una localidad peruana capital del distrito homónimo ubicado en la provincia de Mariscal Nieto, en el departamento de Moquegua, con una altitud de 2195 m.s.n.m. y una población de 885 habitantes. Para el año 2012, luego de un largo proceso de negociación, se logró firmar el acuerdo entre la empresa propietaria de Quellaveco y los representantes de las más importantes organizaciones sociales de Moquegua; además, la larga negociación previa tuvo a la base una serie de objeciones al Estudio de Impacto Ambiental (Echave, 2018), es por ello que los riesgos ambientales juegan un rol muy importante en la estabilidad de las relaciones comunitarias y el avance de la ejecución del proyecto.

La gestión de residuos industriales incluye los líquidos (aceites, grasas, solvente con diversos químicos) que de no disponerse adecuadamente pueden contaminar aguas superficiales y subterráneas; las emisiones gaseosas de partículas que son conducidas por el viento y se depositan en las ciudades y zonas agrícolas pueden ser nocivas para los diferentes ecosistemas. En el Perú, la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, prescribe el establecimiento de los procesos de minimización de los residuos, reuso, reciclaje y buena disposición final; en ese sentido, es de suma importancia la participación e involucramiento de la empresa y sus contratistas.

El riesgo ambiental puede definirse como un daño o catástrofe potencial en el medio ambiente, éste puede ser un fenómeno natural como a la acción del hombre. En ese sentido, el control de riesgo ambiental, requiere que la actividad humana tenga o implemente una gestión (conjunto de acciones, diligencias con la finalidad de resolver una situación o materializar un objetivo) de identificación, previsión y control de riesgos ambientales, los cuales según la actividad humana estos deben ser mitigados (Toranzo, 2020).



El control de riesgo que prevenga y mitigue el desastre ambiental requiere de una Gestión acorde a la actividad minera, y al mismo tiempo que movilice recursos humanos y materiales (Zeng et al., 2016). El desastre ambiental es una catástrofe, por lo que la contaminación minera generalmente no es de productos orgánicos, sino de metales pesados y productos químicos no degradables que van a afectar el agua de la agricultura, el suministro de agua para consumo humano, los suelos, las plantas y el ganado. En una industria minera que mueve miles de toneladas diarias, es de impacto sustantivo por lo que requiere una gestión para su manejo y prevención de riesgos (Burlakovs, 2018).

Martínez (2016) en su investigación *“Conflictividad socio-ambiental de la minería en el Perú. El caso de Cajamarca. La actividad minera constituye uno de los renglones importantes dentro de la economía del Perú”*, la finalidad de este trabajo es analizar críticamente la relación entre minería y desarrollo. Para ello se ha hecho necesario analizar las características de este tipo de industria extractiva de carácter transnacional, destacar los impactos ambientales, contaminación y pasivos ambientales que la misma ha venido produciendo en el territorio peruano; además, de comprender la naturaleza socio-ambiental de los conflictos derivados de esta actividad e identificar los factores que generan o intensifican dichos conflictos, así como destacar las principales líneas de actuación planteadas por los estudiosos del tema que pudieran ayudar a reconfigurar esta situación con el propósito de alcanzar una gestión de la minería más compatible con el desarrollo sostenible.

Siendo el estudio de caso elegido Perú, se aborda con mayor detenimiento la problemática minera de la región de Cajamarca, Departamento propicio para abordar un análisis como el que nos ocupa, describiendo especialmente la situación generada por la empresa Minera Yanacocha y el conflicto desatado por el Proyecto Conga.

Taşkın (2020) en su investigación *“Costos de gestión de residuos (WMC) de las empresas mineras en Turquía: ¿Puede la recuperación de residuos ayudar a satisfacer estos costos?”*,



menciona que, el resultado de la producción minera genera desechos mineros; por tanto, la gestión de residuos mineros se refleja en las empresas mineras como un elemento de costo. Además, es útil determinar cuánta participación tienen estos costos en los costos operativos de la minería. Al mismo tiempo, considerando que la relación entre los costos de uso de la tierra y los montos de inversión minera (MIA) en Turquía es muy alta, los riesgos de inversión minera deben reducirse con el fin de presentar soluciones para el WMC. El costo de los desechos de cada empresa minera es proporcional al CO promedio anual. Los resultados que surgen cuando la relación entre los costos de la gestión de residuos mineros y los costos de inversión estimados, cambiando según los diferentes grupos minerales, muestran que el WMC minero ocupa un lugar notablemente alto entre las inversiones mineras y el OC en Turquía. A pesar de los gastos medioambientales que realizan las empresas mineras en Turquía, todavía falta la recuperación de residuos; en este sentido, se deben hacer los arreglos necesarios en la legislación, y se debe promover la recuperación de residuos a pesar del gasto del minero, y se debe proporcionar la devolución del costo del inversionista minero. A pesar de los gastos medioambientales que realizan las empresas mineras en Turquía, todavía falta la recuperación de residuos. En este sentido, se deben hacer los arreglos necesarios en la legislación, y se debe promover la recuperación de residuos a pesar del gasto del minero para proporcionar la devolución del costo del inversionista minero.

Sudabe et al. (2017) con su investigación “*Aplicación de métodos de toma de decisiones multi atributo en el análisis DAFO de la gestión de residuos mineros*”, las minas proporcionan materiales esenciales para la vida y el progreso humano; sin embargo, por otro lado, la posibilidad de vida y un medio ambiente sano se ve afectada negativamente por el aumento de la contaminación. Los residuos mineros (relaves) son uno de los contaminantes generados por las minas que deben gestionarse adecuadamente. Hoy en día, la gestión estratégica mediante el uso de herramientas y tecnología adecuadas es fundamental para la correcta gestión de los



residuos en todas partes, incluidos los entornos urbano, rural, médico, industrial y minero. Este estudio tiene como objetivo identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) para el establecimiento de estrategias para la gestión de residuos en las minas de hierro, la misma que proporcionó una base cuantitativa para determinar analíticamente la clasificación de los factores en el análisis FODA a través de métodos convencionales de toma de decisiones multicriterio. Se utilizó el método AHP para calcular los pesos de los criterios de evaluación y se prefirió el método TOPSIS debido a su capacidad para utilizar criterios tanto negativos como positivos entre los factores FODA. Los resultados de la matriz de evaluación de factores internos y externos mostraron que, en general, las fortalezas superaron las debilidades. Sin embargo, si las oportunidades se utilizan bien y correctamente, se pueden superar las amenazas y eliminar las debilidades. Por lo tanto, las estrategias basadas en debilidades-oportunidades (WO) son la primera prioridad. Dieciséis estrategias que se presentan basadas en los FODA y priorizadas en base a TOPSIS podrían ser útiles para que el mineral de hierro Golgohar de Sirjan desarrolle y promueva su futura gestión de residuos mineros a nivel estratégico.

Aznar et al. (2018) con su investigación "*Residuos mineros y su gestión sostenible: Avances en la investigación mundial*", determinó que la creciente conciencia social sobre la necesidad de un tratamiento adecuado de los residuos mineros para proteger el medio ambiente ha llevado a un aumento de la investigación en este campo. Las obras de gestión sostenible de los residuos mineros fueron minoritarias, pero es un área de investigación que tiene un potencial considerable dada la creciente conciencia social sobre las repercusiones ambientales de las actividades mineras y las demandas de prácticas cada vez más sostenibles. Los hallazgos de este estudio podrían resultar útiles para estudios sobre desechos mineros, ya que representan una visión global de esta línea de investigación.



Rivera (2018) con su investigación *“Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera”*, sostiene que, el Plan de Manejo de Residuos Sólidos es un instrumento de gestión ambiental complementario conformado por acciones técnicas y legales efectuadas por los titulares de actividades mineras. Su principal objetivo es adoptar las medidas necesarias durante las etapas de construcción, operaciones y cierre de una unidad minera, con la finalidad de eliminar, mitigar y controlar los efectos adversos que puede generar la mala gestión de los residuos en el área utilizada o perturbada por la actividad minera, para que este alcance características de un ambiente saludable y sin riesgo a la salud de las personas, trabajadores y comunidades aledañas. En el presente trabajo se realizó un análisis de las etapas iniciales (presentación de objetivos, líneas de acción y la ejecución e implementación de las actividades) que permitan reducir la generación de residuos mediante una correcta segregación y hacer que la recolección de residuos de los puntos de acopio se realice de manera eficaz, evitando la acumulación y potencial impacto al suelo y visual en una unidad minera.

Vega y Cuyubamba (2019) en su tesis *“Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcán S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo – 2018”*, concluye que la Unidad Económica Administrativa Yauli (San Cristóbal, Carahuacra y Marh Tunel), tiene implementado su Plan de Manejo de Residuos Sólidos desde el año 2005 con la finalidad de prevenir riesgo a la salud y medio ambiente, por tal motivo se compromete a continuar con la Gestión de sus Residuos Sólidos para el 2018, para optimizar y seguir con mejora continua del manejo de los mismos residuos generados de la compañía minera. El Manejo de residuos sólidos 2018 ha sido elaborado siguiendo los lineamientos del marco legal peruano, como así también las mejores prácticas de gestión aplicables al buen manejo de los residuos sólidos. En el año 2018 se ha realizado los siguientes temas: Gestión de residuos sólidos, Segregación de



Residuos Sólidos, Nociones generales en auditoria en Gestión de Residuos Sólidos, Taller de Segregación de Residuos Sólidos y Efectos a la salud por el Manejo de Residuos Sólidos. La generación de residuos sólidos fue controlada en los registros para tener un mayor control, implementado en una base de datos para recolección y comercialización, por ello se hizo hincapié en el uso adecuado de estos registros realizando un seguimiento y mejoras de los mismos. Por tanto, se promueve la minimización de generación de residuos sólidos, así como su manejo integral a través de medidas que reduzcan los costos de su administración.

Freundt (2018) en su tesis *“Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados unidad de producción acumulación Parcoy n° 1 del consorcio minero Horizonte s.a., distrito de Parcoy – provincia de Pataz – departamento de la Libertad”*, elaboró el Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2017 para las actividades de Unidad Acumulación Parcoy N° 1 de Consorcio Minero Horizonte S.A., es un documento de carácter técnico/operativo en el cual se detalla las responsabilidades del generador, la EPS-RS y/o personal propio dentro de la unidad productiva que intervengan en el manejo de los residuos sólidos; y de las acciones necesarias para el manejo adecuado de los mismos, en cumplimiento con el Decreto Legislativo N° 1278; Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Reglamento del Decreto Legislativo D.S. N° 014 – 2017 – MINAM.

Egoavil (2020) en su investigación *“Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S.A – 2019”*, concluye que, con los aportes de las medidas de mejora de la Compañía Minera Casapalca cumple eficientemente el plan de manejo de residuos sólidos, ya que existe un 11 % de deficiencia e incumplimiento, por lo que depende de las autoridades correspondientes para que se cumpla en un 100 %. Después de capacitar a los trabajadores de la zona alta de la Compañía Minera Casapalca se logró que sean regularmente conscientes; pero para lograr un entendimiento y una concientización en su totalidad, se necesita capacitarlos por lo menos dos



años y de manera constante. Sin embargo, las capacitaciones brindadas influyeron positivamente en la gestión de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final. La implementación de dispositivos de segregación en fuente fue un aporte importante ya que con la presencia de los tachos más cerca a los trabajadores hizo que puedan segregar correctamente sus residuos, recordando las capacitaciones donde se les dio a conocer la norma técnica peruana de colores; por otro lado, también permitió que el equipo de limpieza recoja de manera segregada los residuos facilitando sus posteriores disposiciones. Cabe resaltar que la Compañía Minera Casapalca aún no ha migrado legalmente al Decreto Legislativo N° 1278, es por ello que las medidas de mejora están cumpliendo regularmente con la normativa, sin embargo, se concluye que la implementación del Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento influirá positivamente en la gestión de los residuos sólidos de la Compañía Minera Casapalca S.A.

Por otro lado, se denomina Gestión Integral de Residuos o simplemente Gestión de Residuos al proceso que engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo, como material que pierde su utilidad tras haber cumplido con su misión o servicio para el que fue producido. En otras palabras, el concepto de residuo se emplea como sinónimo de basura, es decir, son todos desechos de aquello que el hombre ha producido. (Rivera, 2018)

El Manejo de residuos sólidos permite la recolección de los mismos, su transporte hasta las instalaciones preparadas y su tratamiento intermedio o final. Este tratamiento puede ser el aprovechamiento del residuo o su eliminación. En los últimos años se ha incrementado el interés para que esta actividad genere el menor riesgo para la salud y el medio ambiente (Carbajal, 2018).

Hay diversos tipos de residuos sólidos, como los que se generan en las ciudades (domésticos, residenciales, institucionales o comerciales), agrícolas o industriales (sectores productivos, industrias, polígonos industriales, sanitarios, etc.). Por tanto, se considera como residuo



peligroso aquel residuo industrial o comercial que, por sus características tóxicas o peligrosas a causa de una gran concentración de riesgo, requieren un tratamiento específico y un control periódico de los efectos nocivos potenciales (Taşkın, 2020).

Los residuos industriales, son residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial.

La gestión de residuos industriales, sean peligrosos o no, trata en la obligación por parte de la empresa productora de mantener dichos residuos en condiciones óptimas hasta que se entregan a un gestor autorizado. Resumidamente, la gestión de los residuos industriales es la recolección, transporte, tratamiento y reciclaje de los materiales desechado que se producen en la actividad industrial. A día de hoy, gracias a la tecnología actual, sería posible la reducción del impacto negativo de los residuos; en ese sentido, se busca realizar otros procedimientos más económicos, según el tipo de residuo: Tratamientos físicos, químicos y biológicos. Por tanto, trata de transforma el residuo en otros menos dañinos para verterlos o para usar como materia prima.

La incineración de los residuos también es un método usado por las empresas, dependiendo de los residuos se podrán incinerar o no, ya que si son tóxicos no se pueden soltar los gases. - Vertido. Los vertederos de seguridad han de garantizar que no se contaminan aguas ni que expulsan gases o productos tóxicos (Aznar et al., 2018).

No todas las empresas pueden gestionar sus residuos, es por ello, que contratan empresas de gestión de residuos que sean gestores de residuos autorizados. El productor de los residuos será el responsable de trabajar con un gestor autorizado, éste puede ser una persona o empresa, pública o privada, que está autorizada para realizar cualquier actividad de la gestión de residuos. Se pueden dedicar a una o varias de estas actividades: recogida y transporte, almacenamiento, transporte, valorización, eliminación. Existen varios tipos según el residuo industrial: no



peligrosos, tóxicos y peligrosos. Los gestores no pueden gestionar cualquier residuo, sino que deben estar autorizados para ello, a través de la documentación de cada operación, a la empresa productora de residuos que éstos van a ser procesados de manera correcta por empresas autorizadas y registradas.

El riesgo ambiental es la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente. El riesgo se define como un efecto de incertidumbre, por lo que implica tanto efectos potenciales negativos como positivos, es decir amenazas y oportunidades; Su análisis del riesgo ambiental está dividido en 2 partes principales: La definición de posibles escenarios y la definición de las consecuencias de los escenarios. Ambos se combinan dando lugar a lo que denominamos suceso indicador, que es el hecho físico producido por el escenario causal y que da lugar a la primera consecuencia. Al mismo tiempo, se denomina Suceso Iniciador a la combinación de sucesos básicos causales que puede provocar un imprevisto o accidente dependiendo de su desarrollo espaciotemporal (ISO 14001:2015, 2018).

Dado que el derecho a un medio ambiente sano es un derecho fundamental, existe una legislación que se ocupa de su protección y que todas las actividades humanas en el territorio del Perú tienen que observar y el control de riesgos ambientales no debe transgredir entre las que tenemos: Constitución Política del Perú (1993); Ley General del Ambiente (Ley N° 28611); Reglamento de la Ley General del Ambiente D.S. N° 004-2009-MINAM; Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338); Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (D.S. N° 001-2010-AG) MINAGRI; Decreto Legislativo 1501, que modifica la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada mediante Decreto Legislativo 1278; Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales (D.S. N° 002-2009-MINAM) y Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire (D.S. N° 003-2008-MINAM).



El Plan de Gestión Ambiental de Construcción (PGA) contiene pautas para la gestión ambiental correspondiente al desarrollo de la obra de infraestructura de diverso tipo (industrial, civil, naval, minera, agrícola, etc.). Se deja constancia pautas de gestión a ser aplicadas en la realización de las actividades referentes a aspectos relacionados con la protección ambiental específicamente; tanto en la etapa de construcción, desarrollo de operaciones, como en la de abandono de la obra.

Sobre la estructura del PGA busca ser una herramienta específica para la Gestión Ambiental de la Obra en construcción, donde se incluyan tanto los aspectos de gestión como las medidas de mitigación a ser adoptadas.

Se incluyen aquí los elementos básicos utilizados en la preparación del PGA:

Política Ambiental: Se expone la Política Ambiental, dentro de las cuales se encuadran los objetivos del PGA.

Los objetivos del PGA son: Establecer las bases de la gestión ambiental específica en aquellos puntos considerados sensibles; dar cumplimiento a la normativa ambiental que regula los distintos aspectos ambientales del emprendimiento, tanto nacionales como departamentales y acuerdos con las comunidades; establecer las medidas de mitigación y control para las diferentes obras de construcción a ser ejecutadas; proveer una noción clara de los requerimientos de manejo ambiental para cada uno de los involucrados en el desarrollo de la fase constructiva incluidos los proveedores y subcontratistas.

Identificación de las principales componentes de la obra: Identificación de las áreas de construcción de proyecto; Identificación del campamento y áreas de apoyo (talleres, maquinarias, etc.); Identificación de entradas, salidas y almacenamiento de materiales y residuos; Identificación de los residuos que se producirán, clasificación; Implementación de sistema de disposición de residuos según etapa de la obra, avance de la obra, generación en obra



(segregación); Traslado de residuos a su almacenamiento temporal; Tratamiento temporal; Gestión final o entrega a ECRS.

El impacto es una consecuencia de los resultados de desarrollo de todas las actividades que tienen lugar en la sociedad o el medio ambiente, (Ramos, 2004).

El impacto primario, es cualquier impacto en el ambiente biofísico o socioeconómico causado por actividades directamente relacionadas con el proyecto, ya sea cambios en las condiciones de las aguas subterráneas, creación de empleos temporales, aumento de las concentraciones de contaminantes, generación de residuos sólidos por concentración de personal y equipos. y coches, etc. Del mismo modo, el impacto secundario son cosas que se pueden crear más tarde o en otro lugar que implique implementación, es decir, trabajo adicional de construcción y ensamblaje.

El impacto a corto y largo plazo identifica estos impactos debido a que es importante porque nos permite controlarlos mejor y proponer medidas de mitigación desde el inicio del proyecto.

La investigación se justifica de manera teórica, debido a que busca proporcionar y definir los conceptos y bases teóricas en cuanto a la gestión medio ambiental de residuos y los controles de riesgo que se pueden presentar en una operación minera.

La investigación se justifica de manera práctica, porque se centra en explicar por qué el estudio es relevante y útil desde un punto de vista aplicado; en ese sentido, esto permite generar una cultura medio ambiental dentro de la organización, la misma que busca entendimiento entre el medio ambiente y las comunidades aledañas.

La investigación se justifica de manera metodológica, porque se plantea el hecho de contribuir enormemente en el desarrollo de futuras investigaciones en el mismo ámbito; además, este estudio tiene en cuenta los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos, así como la participación de la comunidad local para garantizar la sostenibilidad y aceptación del proyecto.



Sobre la variable gestión de residuos cualquier actividad de construcción requiere recursos, movimientos de tierra y suministro de agua, altera el paisaje y crea una cadena de actividades que tensionan todos los factores ambientales. El propósito de este subgrupo es identificar y evaluar los impactos potenciales que podrían resultar de las actividades de construcción y operación del proyecto, teniendo en cuenta el carácter negativo o positivo, los impactos, las sinergias, la acumulación, la reversibilidad y la recuperabilidad, así como el impacto para considerar su magnitud y la importancia del impacto.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020?

1.3. Objetivos

Frente al problema encontrado nos planteamos como objetivo general: Determinar de qué manera la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones mineras de la empresa GYM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020, el mismo que requiere como objetivos específicos: Elaborar una línea base para conocer el nivel de control de riesgos en el medio ambiente actual, Analizar las oportunidades de mejora para realizar el Diseño e implementar una gestión de residuos, y Evaluar el nivel de control de riesgos en el medio ambiente después de aplicar las mejoras del nuevo diseño para el control de riesgos ambientales en las operaciones.

1.4. Hipótesis

Se plantea la hipótesis de la investigación, en donde la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020.



CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que se basa en resultados orientados a resolver los problemas sociales de una determinada comunidad; No obstante, está dirigido a incrementar los postulados teóricos de una determinada ciencia o aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos, (Arias, 2012). De acuerdo al diseño de la investigación es no experimental descriptiva, puesto que la variable no es manipulada ni controlada; asimismo, la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo para poder establecer su estructura o comportamiento, (Arias, 2012). Por otro lado, el enfoque de la investigación es cualitativo, debido a que se utilizan técnicas de investigación para la obtención de una visión general del comportamiento y la percepción de las personas sobre un tema en particular (Gómez, 2006).

Según (Sampieri, 2014), la población debe ubicar claramente un entorno de acuerdo a sus características de contenido, según su lugar y tiempo, para esta ser estudiada; en ese sentido, para la presente investigación la población está determinada por el inventario de peligros y riesgos ambientales de la generación manejo, acopio y disposición de los residuos de las operaciones mineras de GYM SA en el año 2019 (pre test) y año 2020 (post test). De acuerdo con (López, 2018), nos dice que la muestra es un subconjunto de elementos que se seleccionan dentro de una población de estudio; por tanto, la unidad de estudio es el registro de supervisión del inventario de peligros y riesgos ambientales, generación, manejo, acopio y disposición de los residuos.

La técnica empleada para la realización de la investigación es mediante el muestreo no probabilístico; por tanto, todos los individuos de la población poseen una posibilidad de entrar a formar parte de la muestra, Además, por juicio de experto en base a los criterios del investigador se ha considerado las condiciones de manejo, acopio y disposición de los residuos sólidos



Los materiales y métodos utilizados fueron la Legislación ambiental peruana, Marco contractual de la empresa con el consorcio minero, Recomendaciones de las normas de gestión ambiental ISO 14 001:2015. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003)

Respecto a las técnicas e instrumentos análisis de datos se utilizó la ficha de inventario de peligros y riesgos ambientales provenientes de la gestión de residuos sólidos de la empresa la misma que está basada en la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental de la empresa y los acuerdos colectivos con la comunidad.

La validez lo realizó el ingeniero Juan Carlos Martell Ortiz, colegiatura 153009, con experiencia de 10 años en el sector minero; del mismo modo el ingeniero Luis Alberto Chávez Roncal, CIP 74108 y el ingeniero Juan Paul Edward Henríquez Ulloa, CIP 118101 valida los instrumentos de recolección de datos.

El procedimiento a seguir se inició con la propuesta del proyecto de investigación al jefe de área de la empresa a fin de que le dé su aprobación, observaciones y apreciaciones; en ese sentido, se recibió la aprobación, observación y recomendaciones el mismo que lo puso a consideración para ser autorizado por la empresa; además, se recibió autorización de la empresa y designo al jefe de área como persona coordinadora para la investigación. Luego, en coordinación con el jefe de área, los días y forma de aplicación de los instrumentos a fin de no alterar el proceso productivo y labor de la empresa, se aplicarán en tiempos muertos para no retrasar el proceso productivo. Dentro de los instrumentos se verificaron el correcto llenado y se agradece a cada uno de los participantes, los resultados serán almacenados una base de datos para su procesamiento, análisis y redacción de los resultados.

Para la realización de la presente investigación se tuvo en cuenta el respeto a los principios de anonimidad, confidencialidad, respeto a la dignidad humana, principio de beneficencia y



justicia; estos tuvieron como finalidad aumentar la calidad y la objetividad de la investigación.
(Hernández et al., 2010).

En este estudio considera factores éticos como el respeto, la propiedad intelectual, el respeto a las opiniones críticas y el uso de herramientas de recolección de datos para evitar afectar las sensibilidades y percepciones de todos; proporcionará información adicional a la investigación en cuestión, prestando especial atención a la confidencialidad y respetando los requisitos de protección de la identidad, esforzándose por lograr resultados fiables y dignos de confianza.

También se tuvo en cuenta el código de ética del a UPN RESOLUCIÓN RECTORAL N°104-2016-UPN-SAC, el mismo que prescribe que el investigador debe tener originalidad, estándares de similitud, descargo de posible caso de plagio.



CAPITULO III. RESULTADOS

OE-1: Elaborar una línea base para conocer el nivel de control de riesgos en el medio ambiente actual

Tabla 1
Nivel de cumplimiento de control de riesgos ambientales según normativa.

Cumplimiento según requisitos de normativa ambiental	Cumplimiento	
	Antes	Después
1. Manejo de aguas residuales domésticas e industriales	2	3
2. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales	2	3
3. Manejo de relaves NO APLICA	0	0
4. Manejo de desmonte	2	3
5. Obligaciones sustancias peligrosas No Aplica (Mercurio y Cianuro)	0	0
6. Obligaciones referidas al control de la emisión de material particulado	2	3

Nota: 1) No cumple, 2) Cumple parcialmente, 3) Cumple

En la tabla 1 se aprecia que antes de la gestión de residuos industriales, el proceso de construcción predominantemente cumplía parcialmente los requisitos de prevención y control de riesgos ambientales, acorde a la legislación ambiental, y normas aplicables. Luego de la implementación, el control de riesgos ambientales, se logró controlar los riesgos ambientales acordes con la legislación ambiental aplicable lo que queda demostrado con el nivel de cumplimiento.

Se aplico la ficha de fiscalización propuesta por (OEFA, 2016) para determinar el nivel de control de riesgos medio ambientales el mismo que se resume en la tabla



Tabla 2.

Diagnóstico de cumplimiento de normativa de prevención de riesgos ambientales.

1. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS E INDUSTRIALES				
Obligación	Cumplimiento			Base legal
	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple	
1.1 Cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero- metalúrgicas.	.	x	.	Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, aprueban los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas.
	.	x	.	Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.
	.	x	.	Decreto Supremo N°003-2010-MINAM, aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales
> Manejo de excretas humanas				
1.2 Contar con instalaciones sanitarias limpias y en buenas condiciones higiénicas	.	x	.	Artículo 206° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM
2. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales				
Manejo de residuos sólidos Domésticos				
2.1 No realizar quema artesanal o improvisada de residuos sólidos.	.	x	.	Artículo 17° del Decreto Supremo N° 057-2004- PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
2.2 Presentar la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en el plazo legal establecido.	.	x	.	Numeral 1 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
2.3 Segregar de manera adecuada los residuos sólidos domésticos generados en el campamento,	.	x	.	Numeral 3 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.



2.4	Realizar una disposición final adecuada de los residuos sólidos	.	x	.	Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. // Artículo 11° del Reglamento de la N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
> Manejo de residuos sólidos industriales					
2.5	Caracterizar los residuos que generen según las pautas establecidas en las normas técnicas que se emitan para este fin.	.	x	.	Numeral 2 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM
2.6	Manejar los residuos peligrosos	.	x	.	Numeral 3 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
2.7	Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos correspondiente, por cada operación de traslado de residuos	.	x	.	Numeral 4 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
2.8	Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada, conforme a lo establecido en la Ley General de Residuos	.	x	.	Numeral 5 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
2.9	Contar con un plan de contingencias, que contenga las acciones a tomar en caso de emergencias durante el manejo de los residuos	.	x	.	Artículo 37° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
2.10	Realizar una disposición final adecuada de los residuos	.	x	.	Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.
3. Manejo de relaves NO APLICA					
4. Manejo de desmonte					
4.1	No disponer los desmontes en cursos de agua.	.	x	.	Artículo 21° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014- EM.
4.3	Los desmontes deben ser almacenados en lugares diseñados para tal fin, asegurando la estabilidad física y química de dichos lugares.	.	x	.	Artículo 400° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM
5. Obligaciones sustanciales peligrosas No Aplica (Mercurio y Cianuro)					
Uso y manejo de combustibles y lubricantes					



5.16	Almacenan los materiales inflamables (v.gr. combustibles y lubricantes) en un ambiente adecuado que cuente con pisos impermeables.	.	x		Literal c) del Artículo 403° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.
5.17	En el caso de depósitos de hidrocarburos de petróleo (incluyendo combustible y lubricantes), el tanque estacionario se	.	x		Literal c) Artículo 388° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.
6. OBLIGACIONES REFERIDAS AL CONTROL DE LA EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
6.1	Implementa medidas para el control y manejo de las emisiones de material particulado en las diferentes fases del proceso.	.	x		Literal a) del Artículo 77° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM
6.2	Implementa medidas para el control de las emisiones que se generen, en las diferentes etapas que lo requieran	.	x		Literal a) del Artículo 78° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM.

Fuente: Anexo 6

Luego de la aplicación de la ficha de evaluación de riesgos ambientales, se aplicó la lista de verificación de residuos sólidos basado en Decreto Legislativo N° 1278 (anexo 03). La misma que se aplicó al supervisor ambiental y los resultados detallan en la tabla



Tabla 3.
Tabla de verificación del Decreto Legislativo N.º 1278.

Prescripción		Adecuado	Observado	Incumplido
De la compañía				
Art				
32	Hay política de clasificación de residuos		2	
	Están limpios los espacios sin residuos		2	
	Existen los depósitos para segregar		2	
	Se cumple con almacenamiento t segregado adecuadamente		2	
	Se cumple con recolección segregada			1
	Se ha logrado la valorización (que las EPS recicladoras lo lleven)		2	
	Se ha cumplido con el transporte adecuado y segregado		2	
	Los residuos no revalorarles se les ha dado el tratamiento (residuos peligrosos)		2	
	se ha cumplido la disposición final.		2	
De la fuente				
34	Áreas administrativas	3		
	Hay política de clasificación de residuos	3		
	Están limpios los espacios sin residuos	3		
	Existen los depósitos para segregar	3		
	Se cumple con almacenamiento t segregado adecuadamente	3		
	Se cumple con recolección segregada	3		
Almacenamiento				
36	El almacén cumple con los criterios de "rotación de residuos"		2	
	El almacén de residuos cumple con sus fines de segregación		2	
	El almacén de residuos cumple limpieza	3		
	El almacén de residuos domésticos está dentro de su rotación	3		
37	Valorización			
	Se lleva estadísticas de valorización		2	
	Esta al día la valorización del cartón		2	
	Esta al día la valorización del plástico		2	
	Esta al día la valorización del caucho		2	
	Esta al día la valorización del orgánicos		2	
	Esta al día la valorización del metal		2	
	Esta al día la valorización del desmonte		2	
38	Ha cumplido con el adecuado transporte		2	



40	Tratamiento			
	Los residuos no reciclables se les ha dado TTA para EPS		2	
	Los residuos no reciclables que la EPS no recoge se les ha dado TTA para disposición		2	
	Los residuos no reciclables que la EPS se los dispone adecuadamente		2	
43	Disposición final en los sitios de generación		2	
	El sitio de disposición y su uso en el momento de supervisión corresponde a su PANA		2	
32	TOTAL	8	23	1
	TOTAL PORCENTUAL	25.00%	71.88%	3.13%

Se puede apreciar en la Decreto Legislativo N° 1278 lista de verificación se puede apreciar que en un 71.88% cumple parcialmente, lo que a efectos legales no cumple, por diversos motivos, habito, no se hace todos los días, no hay control o sustento material como registros, por ejemplo, guía de entrega de residuos a EC-RS

Dado que la gestión ambiental está conformada por la conducta y conocimiento de empleados se aplicó un cuestionario sobre manejo de residuos sólidos (Anexo 02) a una muestra probabilística de trabajadores (muestra 254 de 1516, Anexo 07), y los resultados se muestran en la tabla

OE-2: Analizar las oportunidades de mejora para el realizar el Diseño e implementar una gestión de residuos

Tabla 4.

Muestra de población para determinar el conocimiento en gestión de residuos sólidos.

Condición	F	%
Administración	24	9.4%
Trabajadores directos	89	35.0%
Contratas	141	55.5%
Total	254	100.0%



Tabla 5:

Nivel de conocimiento de gestión de residuos sólidos en el campamento de construcción.

Categoría	F	%
Desconoce	218	85.8%
Mínimo	29	11.4%
bueno	7	2.8%
Destacado	0	0.0%
Total	254	100.0%

En la tabla 5 se aprecia que el 85.8% desconoce la gestión de residuos sólidos (colores de segregación, la prescripción (obligación) de darles el destino y manejo acorde a la gestión, y por supuesto deben conocer el reglamento de gestión de residuos sólidos.

- Compromiso de la empresa en la gestión de residuos
 - Directiva de función
 - Directiva a todas las áreas de cumplimiento y gestión de residuos sólidos
- Respecto al control hábitos y usos
 - Implementación de reglamento general
 - Implementación de reglamento específico según el área de trabajo
 - Implementación de los recursos para el adecuado cumplimiento de las normas de gestión de residuos sólidos
 - Campaña de capacitación, comunicación y señalética de cumplimiento de residuos
- Respecto a la planificación de residuos
 - Planificación, estimación de residuos según el proceso de producción



- Planificación, estimación de gestión de residuos que se producirán (manejo, clasificación, traslado a almacenamiento temporal, gestión final)
- Organización y control del desarrollo de la planificación
- Documentación y seguimiento de la Gestión de residuos.

Descripción de la construcción.

GYM SA es un consorcio compuesto por Stracon y GyM quienes ganaron la licitación para desarrollar la mina Quellaveco. Ambas empresas son líderes y casi exclusivas en poder manejar estos proyectos en zonas inhóspitas, donde se tiene que armar una pequeña ciudad con una alta capacidad industrial e infraestructura, por otro lado, está en áreas prístinas y rodeada de comunidades rurales muy susceptibles a conflictos, por lo que el cumplimiento ambiental es una prioridad.

Figura 1.
Vista área de proyecto Quellaveco.





Figura 2.
Avance de construcción de proyecto.



Figura 3.
Crecimiento de avance de construcción de proyecto.





Manejo de Residuos Sólidos Específicos

Los residuos sólidos que se generan durante la construcción de la mina Quellaveco son diversos tanto en sus características como en su manejo, es importante tener en cuenta que son temporales, una vez que la mina (accesos, campamento e instalaciones) los residuos serán diferentes.

Del total de residuos, parte en concordancia a las características propias del residuo, peligrosidad o normativa legal, son manejados de forma especial. Estos residuos tienen la particularidad de generarse en lugares específicos plenamente identificados. Se ha considerado como residuos específicos dentro de sus instalaciones a:

Residuos Oleosos (IN-P)

Los residuos Oleosos que se generan en los talleres de mantenimiento mecánico, eléctrico y centros de abastecimiento de combustibles que están instalados dentro del campamento base desde donde se dirige la construcción en el lugar (Quellaveco).

Son residuos que están constituidos por aceites, agua, sedimentos, grasas y/o otras impurezas que se caracterizan por tener metales pesados, compuestos orgánicos tóxicos como xantatos, detergentes industriales, restos orgánicos con bisfenoles entre otros y otros componentes no degradables en el ambiente. Los residuos oleosos son recolectados y acopiados en cilindros metálicos de 55 gl. Son almacenados temporalmente en ambientes que cumplen ciertos requisitos de seguridad para evitar o minimizar derrames. El transporte interno, así como la generación de los residuos en cada taller son registrados en: “Recolección de residuos” (Reg. 02-ITR 002).



Residuos generados en la Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas

Las Plantas de tratamiento de aguas residuales domesticas generan residuos en dos actividades:

Residuos de Cribas: Los residuos que se generan en las cribas son todos aquellos sólidos gruesos que quedan retenidos antes de ingresar al sistema de tratamiento.

Están compuestos por residuos domésticos (papel, cartón, restos de madera, residuos plásticos, orgánicos, etc.). Estos residuos son removidos en las operaciones de limpieza y acopiados dentro de los cilindros de 15 gl.

– **Lodos:** Para el manejo de los lodos, en la UEA San Cristóbal se ha elaborado el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro

(PETS) de “Succión de lodos de Tanque Imhoff, Pozos Sépticos y Trampas de grasa” (PETS-SC-MA-02-09). Los lodos generados en el mantenimiento de las Plantas serán transportados a los lechos de secado, luego se esparce cal en la superficie del lecho y se deja secar naturalmente durante como mínimo un mes. Estos lodos deshidratados serán colectados en costalillos y dispuestos por una EO - RS en un relleno sanitario con frecuencia semestral.

Residuos de Explosivos (IN-P).

La construcción del campamento, accesos implica las demoliciones menores pero que requieren el uso de explosivos. En concordancia con el Art. 289 del DS 024-2016 EM, el cual prescribe: “Los residuos explosivos malogrados o de cualquier naturaleza, así como cajas papeles y demás envoltorios que se utilizan en el embalaje de explosivos serán destruidos. Para su destrucción debe considerarse los ANEXOS N° 34 y N° 35. En cumplimiento a esta norma se indica que, por la naturaleza del residuo y su sistema de destrucción, su manejo es restringido y ejecutado por personal del área de seguridad,



el cual informa al área de Asuntos Ambientales sobre las actas de destrucción como evidencia del cumplimiento de la normatividad vigente.

Residuos de Establecimientos de salud (ES-P/ ES)

Dada la envergadura del proyecto y con más de 1500 empleados, se cuenta con un puesto medico dentro de sus instalaciones. Los residuos que se generaran en las atenciones médicas se clasifican según la resolución municipal RM-217-2004/MINSA

“Procedimientos para el manejo de residuos Hospitalarios” en tres tipos:

- **Residuos Bio-contaminados, Residuos Especiales, Residuos comunes.** Los residuos generados en los establecimientos de salud son clasificados, pesados y registrados en el sistema utilizando para ello el formato Reg. 01- ITR 002.

Gestión de Residuos Sólidos

Responsables de la Gestión de Residuos Sólidos

De acuerdo a la política de GYM SAC., debe establecerse responsables de la ejecución y supervisión de las acciones propuestas en el plan, cumpliendo de esta forma la gestión de este aspecto ambiental. El proyecto estableció las siguientes responsabilidades en las diversas etapas de gestión:

Tabla 6.
Responsables de la gestión de residuos sólidos.

Etapas	Responsables	Supervisión
Planificación	Superintendencia SSOMA (Seguridad y salud ocupacional y Medio ambiente) Supervisor de Medio ambiente	
Operación interna (recolección, transporte interno)	Supervisor de residuos sólidos de área Supervisor de gestión de líquidos sanitarios	Monitor (es) de medio ambiente.



Operación interna (relleno sanitario Tratamiento de residuos Almacén de residuos)	Supervisor de Medio ambiente	Monitor (es) de medio ambiente.
Operación externa (transporte externo- disposición final)	Supervisor de Medio ambiente	
Control de Datos	Supervisor de Medio ambiente Control interno contable Contratistas EC-RS	
Capacitación, comunicación	Superintendencia SSOMA (Seguridad y salud ocupacional y Medio ambiente) Supervisor de Medio ambiente Contratista	

Trazabilidad y documentación

Manejo de Registros: GYM SA, Quellaveco ha establecido, implementó los siguientes registros para el manejo de los residuos sólidos:

Tabla 7.
Registros para el manejo de los residuos sólidos.

Documento	Código
Registro Programa de recolección de residuos sólidos	(Reg. 01- ITR 002)
Registro de Inventario de puntos de acopio en cada área.	(Reg. 03-ITR 002)
Plano de Ubicación de los Puntos de Acopio.	
Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias	2018 (Reg. 01-13)
Registro Hoja de Ruta de Recolección de RR. SS	(Reg. 02- ITR 002).
Registro: Generación de residuos sólidos	(Reg. 05-ITR 002)
Registro: Formato de Internamiento de Residuos	(Reg. 07 - ITR 002)

Manejo de Datos: Los datos de operación de residuos sólidos son digitalizados y procesados con el fin de elaborar indicadores que expresen el comportamiento de la gestión de residuos (en particular estén dentro de lo planificado y si no es así, a que se debe su variación, además de informar a control interno-contabilidad- sobre los costos). Para ello, se continuará la actualización de la base de datos siendo: 1) Base de datos:, 2) Recolección de residuos sólidos, 3) Generación de residuos establecimientos de salud y 4) Ventas de Residuos Comercializados

Etapas del plan integral del manejo de los residuos sólidos



Las etapas a considerar en el manejo integral de los residuos sólidos son:

Acondicionamiento / Segregación: Para una adecuada segregación los generadores deben tener los dispositivos adecuados y deben conocer los criterios de selección de residuos sólidos establecidos por GYM SA - Quellaveco, criterios que son fijados por la normativa sectorial vigente.

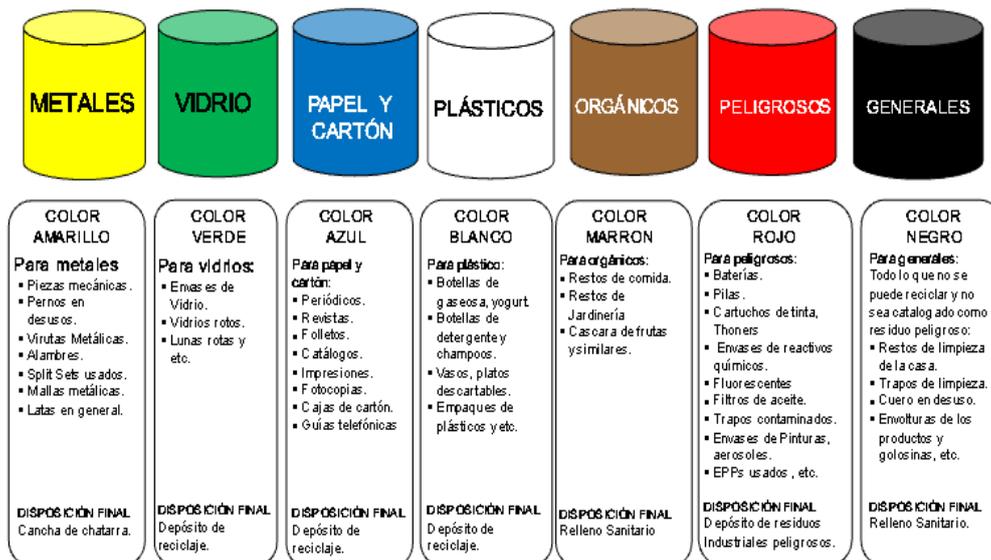
Acondicionamiento: GYM SA - Quellaveco implementa, mantiene como parte de su mejora continua el acondicionamiento (dispositivos e información necesaria) en cada punto de acopio para que los generadores realicen una correcta segregación.

La provisión de dispositivos de colores (cantidad y color) en cada punto de acopio estará en función del volumen generado y las características del residuo.

La Norma Técnica Peruana -NTP 900.058.2005 establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, esta disposición esta recogida y adaptada en nuestro instructivo (ITR-002 Gestión de residuos sólidos Clasificación y Almacenamiento).

Figura 4.
Colores de norma NTP 900.058-2005/ds 055-2010.

Los colores para la clasificación de residuos según la NTP 900.058-2005 / DS 055-2010-EM



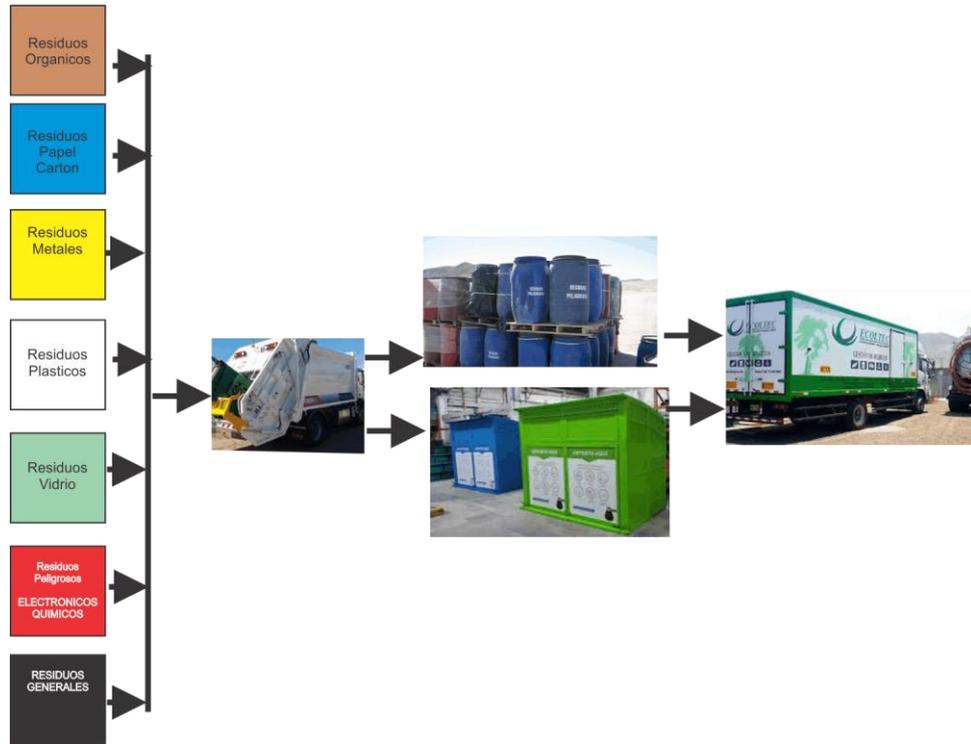


La codificación de colores, esta implementada en todos los puntos de acopio ubicados dentro de la concesión minera (Campamentos, mina, planta concentradora, oficinas administrativas, etc.).

Como parte del acondicionamiento se tiene instalado un panel informativo en cada punto de acopio, panel que describe la codificación de colores y la importancia de la segregación para una adecuada gestión diferenciada por tipo de residuo, tanto en el transporte interno, almacenamiento central, re- aprovechamiento y disposición final.

Segregación: La segregación es importante porque al ser la primera etapa del ciclo del residuo y que su manejo afecta la gestión de las actividades subsecuentes, además la operación es realizada por los generadores (usuarios) resultando en un factor crítico debido a que la segregación se basa en el nivel de capacitación y concientización de cada generador. Los generadores (usuarios) utilizan como criterio de segregación lo indicado en el ITR 002(Gestión, Clasificación y Almacenamiento de Residuos), instructivo basado en la Norma Técnica Peruana -NTP 900.058.2005. Ellos son los responsables por la correcta segregación de residuos en cada punto de acopio, para lo cual son capacitados por personal calificado (Supervisor o monitor designado por el área SSOMA) en diversos temas asociados a la gestión de residuos.

Figura 5.
Proceso de gestión de residuos sólidos.



Almacenamiento Temporal (Punto de Acopio): El punto de acopio es el espacio acondicionado para la disposición temporal y segura de los residuos generados por los diferentes usuarios en los diferentes puntos del campamento y del avance de proyecto. Cada punto cuenta con cilindros acorde al código de colores (cantidad y tipo) para la operación normal de cada generador y la frecuencia de recolección.



Figura 6.
Almacenamiento temporal



Los puntos de acopio se encuentran geo-referenciados en las diferentes áreas (campamentos, zonas mantenimiento, comedores, etc.) debido a que las obras van creciendo y la gestión de residuos crece con ello.

Los generadores (usuarios) están en la obligación de disponer los residuos en los puntos específicos, a excepción de aquellos residuos que por su naturaleza o volumen no es posible disponerlos en cilindros, para este tipo de residuos se habilita un espacio que reúna las características ambientales y de seguridad necesarias para su almacenamiento temporal.

Recolección y Transporte interno: La recolección y el transporte interno de residuos sólidos lo realiza por una Empresa Operadora (EO-RS), autorizada por el Ministerio de Ambiente y/o Dirección de General de Salud Ambiental (DIGESA).



Procedimientos de Recolección Interna: La recolección interna puede ser manual o mecánico (izamiento); siguiendo este criterio se agrupa los residuos que tienen el mismo procedimiento de recolección, resultando en:

- Procedimiento de recolección manual; Residuos: Domésticos / Chatarra Liviana / Residuos Industriales No Peligrosos.
- Procedimiento de recolección mecánico; Aceites Usados / Chatarra Pesada.

Almacén intermedio: Cuando el punto es lejano, no se llena mucho, se acumula en un punto intermedio para su recojo más espaciado en el tiempo

Almacenamiento Temporal: El almacén central está diseñado para disponer temporalmente los residuos en sitio seguro y sanitario por un tiempo determinado hasta la respectiva comercialización y/o disposición final. Para el almacenamiento de residuos industriales, se tendrá en cuenta las características de peligrosidad y compatibilidad entre residuos. Los residuos peligrosos del tipo inflamable serán mantenidos fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro método de ignición. Además, serán almacenados separados de los ácidos. El área de almacenamiento para residuos oleosos considera en su infraestructura todas las medidas de contingencia en caso ocurriera un derrame. Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas y tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios. Los envases vacíos serán dispuestos sobre plataformas impermeables para evitar la contaminación de suelos por la lixiviación generada por precipitaciones pluviales. Estas plataformas cuentan con un sistema de captación de líquidos, los cuales son derivados a una trampa de grasas.



Transporte externo: Los residuos acopiados en el almacén temporal del proyecto, son transportados ya sea para su disposición final o su comercialización. Las EPS-RS, EC-RS o EO-RS que realizan el transporte externo del proyecto a la disposición final que cumple con la normativa legal vigente (autorizaciones sectoriales, municipales/provinciales y del MTC). Todas las RS, EC-RS o EO-RS generan documentos sustentados del servicio realizado (guías de remisión remitente, guías de remisión transportistas y manifiestos en caso de residuos peligrosos).

Disposición final: Los residuos sólidos domésticos y residuos asimilables a domésticos, generados en las instalaciones del campamento de proyecto, son dispuestos en el relleno sanitario según PETS- SC-M A-02-13 (Encapsulado de Residuos Sólidos Orgánicos con Retroexcavadora). Las disposiciones finales de los residuos reciclables se comercializan con empresas con autorización vigente EPS-RS y/o EC-RS, inscritas debidamente en DIGESA. La disposición final de residuos sólidos peligrosos se realiza en un relleno de seguridad (infraestructura sanitaria que cumple procesos constructivos y estándares operacionales).

Capacitación

Dado que los residuos, producción y disposición son actividades humanas y la conservación medio ambiental al igual que la seguridad y salud es tarea de todos, es necesario su sensibilización, concientización, además de las políticas (normas, reglamentos, sanciones, etc.), siendo la idea que no se produzca faltas al reglamento ambiental y sea la correcta gestión de residuos, para ello se realiza capacitaciones. La Capacitación Efectiva, está dirigida a personal obrero y empleados, del mismo modo para verificar la efectividad, se realizó evaluación al personal antes y al finalizar la capacitación tuvo un Efecto Cascada. En ese sentido el área ambiental, capacitó a los



responsables de cada área/departamento, asimismo a los responsables de cada empresa conexas y empresa contratista minera, como: residentes o de seguridad, con la finalidad que repliquen y supervisen las capacitaciones a su personal asignado, asegurando así que todo el personal haya sido capacitado en residuos sólidos.

OE-3: Evaluar el nivel de control de riesgos en el medio ambiente después de aplicar las mejoras del nuevo diseño para el control de riesgos ambientales en las operaciones

Tabla 8.

Nivel de cumplimiento de control de riesgos ambientales según normativa después de implementación de gestión.

Cumplimiento según requisitos de normativa ambiental	Cumplimiento
1. Manejo de aguas residuales domésticas e industriales	3
2. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales	3
3. Manejo de relaves NO APLICA	0
4. Manejo de desmonte	3
5. Obligaciones sustancias peligrosas No Aplica (Mercurio y Cianuro)	0
6. Obligaciones referidas al control de la emisión de material particulado	3

Nota: 1) No cumple, 2) Cumple parcialmente, 3) Cumple

En la tabla se aprecia que antes de la gestión de residuos industriales, el proceso de construcción predominantemente cumplía parcialmente los requisitos de prevención y control de riesgos ambientales, acorde a la legislación ambiental, y normas aplicables. Luego de la implementación, el control de riesgos ambientales cumplía con la legislación ambiental aplicable y era demostrable.

Luego de la aplicación de la ficha de evaluación de riesgos ambientales, se aplicó la lista de verificación de residuos sólidos basado en Decreto Legislativo N° 1278 (anexo 03), la misma que se aplicó al supervisor ambiental y los resultados detallan en la tabla.



Tabla 9.
Tabla de verificación del Decreto Legislativo N.º 1278 después de implementar el sistema de gestión.

Decreto Legislativo N.º 1278 lista de verificación		Adecuado	Observación
De la compañía			
Art			
32	Hay política de clasificación de residuos		Se implemento
	Están limpios los espacios sin residuos		Se prescribió y monitorea
	Existen los depósitos para segregar		Se implemento
	Se cumple con almacenamiento t segregado adecuadamente		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se cumple con recolección segregada		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se ha logrado la valorización (que las EPS recicladoras lo lleven)		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se ha cumplido con el transporte adecuado y segregado		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Los residuos no revalorarles se les ha dado el tratamiento (en el caso residuos peligrosos)		Se implemento Se prescribió Se monitorea Se documenta
	Se ha cumplido la disposición final.		Se implemento Se prescribió Se monitorea Se documenta
De la fuente			
34	Áreas administrativas		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Hay política de clasificación de residuos		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Están limpios los espacios sin residuos		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Existen los depósitos para segregar		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se cumple con almacenamiento segregado adecuadamente		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se cumple con recolección segregada		Se implemento Se prescribió Se monitorea
Almacenamiento			
36	El almacén cumple con los criterios de "rotación de residuos"		Se implemento Se prescribió Se monitorea
	El almacén de residuos cumple con sus fines de segregación		Se implemento



		Se prescribió Se monitorea
	El almacén de residuos cumple limpieza	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	El almacén de residuos domésticos está dentro de su rotación	Se implemento Se prescribió Se monitorea
37	Valorización	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Se lleva estadísticas de valorización	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del cartón	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del plástico	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del caucho	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del orgánicos	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del metal	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Esta al día la valorización del desmonte	Se implemento Se prescribió Se monitorea
38	Ha cumplido con el adecuado transporte	Se implemento Se prescribió Se monitorea
40	Tratamiento	
	Los residuos no reciclables se les ha dado TTA para EPS	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Los residuos no reciclables que la EPS no recoge se les ha dado TTA para disposición	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	Los residuos no reciclables que la EPS se los dispone adecuadamente	Se implemento Se prescribió Se monitorea
43	Disposición final en los sitios de generación	Se implemento Se prescribió Se monitorea
	El sitio de disposición y su uso en el momento de supervisión corresponde a su PANA	Se implemento Se prescribió Se monitorea
32	TOTAL	32 Se implemento Se prescribió Se monitorea
	TOTAL PORCENTUAL	100.00%



En la tabla 9 se aprecia que la verificación del cumplimiento del Decreto Legislativo N° 1278 es de un 100%.

Se volvió a aplicar la ficha de fiscalización propuesta por (OEFA, 2016) para determinar el levantamiento de observaciones al nivel de control de riesgos medio ambientales el mismo que se resume en la tabla.



Tabla 10.
Diagnóstico de cumplimiento de normativa de prevención de riesgos ambientales.

1. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS E INDUSTRIALES						
Obligación	Cumplimiento			No aplica	Base legal	Levantamiento de observaciones
	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple			
1.1 Cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.	x				Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, aprueban los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas.	No incluye residuos mineros porque todavía la mina no está en explotación
	x				Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.	Se realizo un plan de monitores de LMP diario en la planta de tratamiento de aguas residuales.
	x				Decreto Supremo N°003-2010-MINAM, aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales	Se tomo precauciones sobre lo que podrá causar que se produzca incremento de los valores límites y planes de contingencia
> Manejo de excretas humanas						
1.2 Contar con instalaciones sanitarias limpias y en buenas condiciones higiénicas	x				Artículo 206° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM	Se incluyo en reglamento y directiva, así como el monitoreo, registro seguimiento y trazabilidad bajo responsabilidad para las instalaciones sanitarias, no solo las fijas en campamento, sino las móviles en la obra
2. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales						
Manejo de residuos sólidos Domésticos						



2.1	No realizar quema artesanal o improvisada de residuos sólidos.	x			Artículo 17° del Decreto Supremo N° 057-2004- PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.	Se dio directiva y se prescribió en el reglamento la prohibición de quema de residuos
2.2	Presentar la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en el plazo legal establecido.	x			Numeral 1 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.	Se prescribió, nombro responsable y es parte de la gestión ambiental del SSOMA avanzar los informes en forma diaria o semanal y tomar las acciones necesarias para tenerlos litos antes del plazo legal establecido
2.3	Segregar de manera adecuada los residuos sólidos domésticos generados en el campamento,	x			Numeral 3 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.	Se considero en la política, reglamentos, directivas, se señalizo, sensibilizo, capacito y de implemento materialmente
2.4	Realizar una disposición final adecuada de los residuos sólidos	x			Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. // Artículo 11° del Reglamento de la N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.	Se pusieron almacenes segregados de tránsito e intermedios, se gestionó con empresas comercializadoras de residuos sólidos para que recojan los residuos peligrosos, no reciclables y reciclables Se prescribió la trazabilidad.
> Manejo de residuos sólidos industriales						
2.5	Caracterizar los residuos que generen según las pautas establecidas en las normas técnicas que se emitan para este fin.	x.			Numeral 2 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM	Implementado
2.6	Manejar los residuos peligrosos	x			Numeral 3 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos,	Se implemento Se considero su trazabilidad



2.7	Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos correspondiente, por cada operación de traslado de residuos peligrosos fuera de las instalaciones de la unidad	x			Numeral 4 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.	Implementado
2.8	Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada, conforme a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos, su Reglamento y otras normas	x			Numeral 5 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.	Implementado
2.9	Contar con un plan de contingencias, que contenga las acciones a tomar en caso de emergencias durante el manejo de los residuos sólidos	x			Artículo 37° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.	Implementado Se hizo simulacro Capacitación Implementos de reserva
2.10	Realizar una disposición final adecuada de los residuos	x			Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.	Implementado
3. Manejo de relaves NO APLICA						
4. Manejo de desmonte						
4.1	No disponer los desmontes en cursos de agua.	x			Artículo 21° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014- EM.	Implementado Los desmontes se reaprovechar en nivelación de terrenos entre otros usos



4.3	Los desmontes deben ser almacenados en lugares diseñados para tal fin, asegurando la estabilidad física y química de dichos lugares.	x			Artículo 400° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM	Implementado
5. Obligaciones sustancias peligrosas No Aplica (Mercurio y Cianuro)						
Uso y manejo de combustibles y lubricantes.						
5.16	Almacenan los materiales inflamables (v.gr. combustibles y lubricantes) en un ambiente adecuado que cuente con pisos impermeables.	x			Literal c) del Artículo 403° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.	Implementado
5.17	En el caso de depósitos de hidrocarburos de petróleo (incluyendo combustible y lubricantes), el tanque estacionario se encuentra rodeado por un dique que tiene ciento diez por ciento (110%) de capacidad para	x			Literal c) Artículo 388° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.	Implementado
6. OBLIGACIONES REFERIDAS AL CONTROL DE LA EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO						
6.1	Implementa medidas para el control y manejo de las emisiones de material particulado en las diferentes fases del proceso.	.	x		Literal a) del Artículo 77° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM	Implementado



Fuente: Anexo 6

Tabla 11.

Nivel de conocimiento de gestión de residuos sólidos en el personal después de la gestión y control de riesgos.

Categoría	F	%
Desconoce	0	0.0%
Mínimo	62	24.4%
bueno	163	60.2%
Destacado	39	15.4%
Total	254	100.0%

En la tabla 11 se aprecia que la gran mayoría de personal tiene un buen nivel de conocimiento sobre gestión de residuos sólidos (60.2%), destacado 15.4% y mínimo un 62%. Ninguno estuvo en la categoría desconoce.



CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La presente investigación valida la hipótesis en la gestión de residuos y control de riesgos en medio ambiente de las operaciones mineras de GYM SA Quellaveco, Torata; además, tuvo entre otras limitaciones, la coordinación de comunicaciones entre la empresa contratista y las sub contratistas que son muchas y en particular algunas que son esporádicas o suplentes de otras. Sin embargo, esto fue subsanado con la señalización, desde el ingreso al campamento y sanciones en caso de incumplimiento, la presencia de cámaras o simuladores de cámaras a fin de que los trabajadores de las distintas contratistas sean identificados; en ese sentido, esto evitó infracciones y riesgos de medio ambiente; además, el incumplimiento reiterado de determinadas prescripciones ambientales y de otro tipo llevan a penalidades y recesión de los contratos.

Respecto al objetivo general, se logró demostrar un control de riesgos en el medio ambiente de las operaciones mineras de la empresa en curso, a través de una adecuada gestión de residuos, la misma que se hizo trasladable a todo el personal y sub contratistas, como señala Aznar et al (2018) uno de los problemas de los grandes proyectos es el desempeño de los contratistas respecto a actitudes sobre medio ambiente, seguridad, salud, entre otros, en este sentido también concuerda con los hallados por Vega y Cuyubamba (2019), quien señala que más allá de lo contractual de la obra, no todos tienen o dan importancia a los aspectos de comportamiento ambiental, salud, seguridad, responsabilidad social, estos muchas veces no se corresponden con el perfil de las empresas, o sus sub contratistas proveedores y la calidad de sus empleados, los que al final son los que de sus actos va a depender el riesgo ambiental.



Se realizó el análisis de mejora de la gestión de residuos sólidos, el mismo que puso especial énfasis en la capacitación efectiva y la señalización y ambientes. La presencia de contenedores de colores y señaléticas es uno de los principales valores para la adecuada disposición, el empoderamiento de los supervisores, y sobre todo esto se califican a los sub contratistas, donde el cumplimiento de los fines transversales (más allá del objeto contractual), responsabilidad ambiental, seguridad, salud etc., son reportados para su evaluación y medidas de calificación de proveedor. Además, como señala Rivera (2018) en concordancia por lo realizado en esta investigación, estos contenidos tienen que estar adecuadamente citados en el contrato en cláusulas como “la empresa se compromete a la responsabilidad social, ambiental de sus contratistas y su personal bajo pena de sanción o recesión del contrato.”

Otro aspecto totalmente importante fue la planificación de residuos y su generación transitoria movilizandolos contenedores de acuerdo a lo establecido en la investigación realizada por Aznar et al. (2018), quien señala que la característica y dificultad de los proyectos es que son evolutivos, y que van variando en actividades, en sub contratistas, proveedores, espacios y ubicaciones.

En esta investigación, se buscó una estrategia para la disposición y manejo paralelo a lo señalado por Sudabe et al. (2017) seleccionando quienes son los más adecuados para dar valor a los residuos y tener mayor impacto en el desarrollo y responsabilidad social con las comunidades y el entorno para un adecuada gestión de los residuos sólidos.

Entre las implicancias más resaltantes de la gestión de residuos, estuvo la planificación, pues ello determina los recursos, su traslado y sobre todo que los valores y disciplina queden claros en los sub contratos con los sub contratistas. Otro de las implicaciones es en el caso de las actividades o proyectos mineros que, requieren la gestión proactiva



pues muchos lo ven como una oportunidad para fomentar la investigación en nuevas tecnologías y enfoques innovadores para mejorar la gestión de residuos sólidos.

El estudio de la gestión de residuos y control de riesgos en el medio ambiente de las operaciones mineras de GYM SA Quellaveco, Torata; permite establecer criterios para las futuras investigaciones que desean tomar como punto de partida el análisis de riesgos medio ambientales, para esto es importante el uso de normativas tanto nacionales con exigencias que permitan establecer reglas claras amigables con las comunidades y el medio ambiente.

Los resultados del estudio permiten además, establecer los lineamientos para la gestión de residuos y control de riesgos en el medio ambiente, los mismo que un adecuado seguimiento, mejorar las estadísticas ambientales; del mismo modo la caracterización de residuos, jerarquía de residuos, reducción en la fuente, compostaje, las instalaciones de eliminación de residuos y las alianzas y colaboraciones, generarán las fortalezas para el sistema de gestión.



4.2 Conclusiones

Respecto al objetivo general luego de la implementación de la gestión de residuos, se logró controlar los riesgos ambientales acordes con la legislación ambiental aplicable, lo que queda demostrado con el nivel de cumplimiento y sobre todo su auto sustentabilidad en las operaciones de construcción de la empresa GYM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020, Respecto a la elaboración de una línea base, se analizó el nivel de cumplimiento de la Decreto Legislativo N° 1278 para conocer el nivel de control de riesgos en el medio ambiente exigibles por la legislación encontrándose que un 71.8% cumple parcialmente, lo que a efectos legales no cumple, y es un alto nivel de riesgo; por otro lado, no cumple un 25%.

Respecto al análisis de oportunidades de mejora, se actuó en 3 ejes, el compromiso de la empresa, la promoción de una cultura de limpieza y segregación de residuos, y una gestión de residuos que revalora los residuos.

Respecto a la evaluación de del control de riesgos, este logro cumplir en forma proactiva mediante la gestión diaria el 100% de la legislación ambiental, lo que fue verificado en auditoria.

Se concluye que, promoviendo la separación de residuos, permite facilitar el reciclaje con la aplicación de procesos de tratamientos adecuados según el tipo de residuos, esto también ha permitido establecer y hacer cumplir las normativas y regulaciones que rigen la gestión de residuos sólidos, incluyendo sanciones por prácticas inadecuadas.



Referencias

- Abril, C., Enríquez, A., & Sánchez, J. (2010). *Guía para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo*. Madrid. Fundación Con
- Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S (2004). *Tyndall Centre for Climate Change Research*. Reino Unido.
- Alcca, A. E. (2021). *Evaluación de impactos ambientales ocasionados por la extracción de arena en la quebrada Sallagueña del distrito de Laraqueri-2020*.
- Anink, D., Boonstra, C., y Mak, J. *Handbook of Sustainable Building. An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment*. Londres, 1996.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* . Caracas: Episteme.
- Aroni, D. A. (2019). *Identificación y Evaluación de los impactos ambientales de la explotación para el proyecto minero no metálica Darhyam única en el distrito de Miraflores departamento de Arequipa*. Femetal.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2007). *Guía interpretativa de la norma UNE-EN ISO 14001:2004 para empresas constructoras*. AENOR. Madrid, España.
- Aznar JA, García JJ, Velasco JF, & Carretero A. (2018). Mining waste and its sustainable management: Advances in worldwide research. *Minerals*, 8(7), 284.
- Barlow, D., & Hersen, M. (1982). *Single case experimental designs. Strategies for studying behavior change*. New York: De Pergamon Gral, Psychology Series.
- Bauer, J. L. (2015). Efecto De La Minería Artesanal E Informal. Uso De Tecnologías Limpias Para La Recuperación De Oro. Consorcio De Universidades “Metas Del Perú Al Bicentenario”, 15.
- BBC. (21 de Septiembre de 2017). *BBC News Mundo*,. (BBC) Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41343606>



- Bredenoord, J. (2003) *Survey self-building of houses in Lima. The Role of assisted self-help housing in three planned barriadas in the peripheral urban areas of the metropolis.* www.housingresearchgroup.com.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1978). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social.* Buenos Aires: Amorrourtu Editores.
- Campanario Y, & Doyle C. (2017). *El daño no se olvida. Impactos socioambientales en los pueblos indígenas de la Amazonía Norperuana afectados por las operaciones de la empresa Pluspetrol.* Centro de Políticas Públicas y Derechos Humanos Perú Equidad.
- Carbajal MA. (2018). *Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao* [Tesis Titulación, Universidad Agraria La Molina, Facultad de Ciencias]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3215>
- Choguill, C. L. (1999). *Sustainable human settlements: Some second thoughts.* En A. F. Foo, & B. Yuen (Eds.), *Sustainable cities in the 21st century* (pp. 131– 142). Singapore: The National University of Singapore.
- Conesa, V. (1997). *Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa.* Bilbao: Deusto.
- Cornejo, J. L. (2015). *Optimización en la producción de agregados de construcción-unidad minera no metálica Jesús de Nazaret.*
- Claver, E., Molina, J. y Tarí, J. (2003). *Gestión de la Calidad y Gestión Medioambiental.*
- Clements, R. (1997). *Guía Completa de las Normas ISO 14000.* Barcelona: Gestión 2000.
- Echave, J. (2018, agosto 23). *LOS RETOS DE QUELLAVECO - CooperAcción.* CooperAcción. <https://cooperacion.org.pe/los-retos-de-quellaveco/>
- Egoavil, M. (2020). *Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S.A - 2019* [Tesis Titulación, Universidad Continental]. <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1836165>
- Enriquez, L. (2009) *Estrategia para la implementación de la Norma ISO 14001 en empresas productoras de palma de aceite de la zona oriental colombiana.* Facultad de estudios ambientales y rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Ferrín A. (2010) *Gestión de Stocks, en la Logística de Almacenes, 3º Edición.* [Versión electrónica]. Recuperado el 30 de octubre del 2017 de <http://books.google.com.pe/books?id=4oKwdf77cncC&printsec=frontcover&dq=logi>



stica&hl=es&sa=X&ei=jDtPUrjbOpen4AO0pYHICA&ved=0CFgQ6AEwCDgK#v=onepage&q=logistica&f=false

Freundt Collao, Y. S. (2018). *Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados unidad de producción acumulación Parcoy n° 1 del consorcio minero Horizonte s.a., distrito de Parcoy – provincia de Pataz – departamento de la Libertad* [Tesis Titulación]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Gutiérrez, M., Felipe Vargas, José Guillén, Isabel Calle. *Estrategia Nacional para la Construcción Sostenible de Edificaciones en el Perú (ENCOSE), 2006-2021*. Curso

Guía Metodológica para la Implementación de un Sistema Integrado de Gestión en la empresa Cortiplast S.A. (2012) Flores y Arellano. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil - Ecuador

Gutarra, M. (2006) *Implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa Boart Longyear SAC. Facultad de ciencias forestales*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Méxicio: McGraw Hill.

Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001: 2014 en Compañía Minera Condestable S.A. (2009) Candiotti, Sthiven. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima - Perú

ISO 14001:2015. (2018). *Riesgo ambiental y análisis de los riesgos según la ISO 14001:2015*. <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/riesgo-ambiental-segun-la-iso-14001-2015/>

Jiménez, J. A. (2019). *Diagnóstico socio-ambiental de la explotación de material de arrastre en el municipio de San Carlos- Córdoba, Colombia*.

Martínez JL. (2016). *Conflictividad socio-ambiental de la minería en el Perú. El caso de Cajamarca* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/7275/Trabajo%20fin%20de%20M%20c3%a1ster.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez E. (2010) *Gestión de Compras, Negociación y estrategias de aprovisionamiento, 5ª Edición*. [Versión electrónica]. Recuperado el 30 de Octubre del 2017 de <http://books.google.com.pe/books?id=pCURoJM0waAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>



- Medina, P. (2012) *Propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental ISO 14001 en consorcio danton centro de revisión vehicular capulispamba. Departamento de ingeniería mecánica automotriz. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Cuenca, Ecuador.*
- OEFA. (2016). *Guía para la fiscalización ambiental a la pequeña minería y minería artesanal.* Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2016/08/Gu%C3%ADa-para-la-fiscalizaci%C3%B3n-ambiental-a-la-PM-y-MA-FINAL-11.08.16.pdf>
- Rivera LR. (2018). *Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera* [Tesis Titulación, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3186/rivera-pino-luis-ricardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roberts, H.; Robinson, G. (1999). ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medio ambiental.
- Sudabe S, Reza A, Masoud M, & Jamal J. (2017). *Application of multi-attribute decision-making methods in SWOT analysis of mine waste management (Case study: Sirjan's Golgohar iron mine, Iran).* *Resources Policy*, 51, 67–76.
- Taşkın DY. (2020). *Waste management costs (WMC) of mining companies in Turkey: Can waste recovery help meeting these costs?* *Resources Policy*, 68, 101–706.
- Toranzo, P. J. (2020). *Manual de Gestion de Riesgo Ambiental.* First Edition Design Pub.
- Trujillo, J. F. (2018). *Evaluación de los instrumentos de gestión ambiental actuales para proyectos mineros y eléctricos en el Perú* [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3391>
- Vega, R., & Cuyubamba, D. (2019). *Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcan S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo—2018* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/970/3/T026_46270284_T.pdf



ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Población
¿De qué manera la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020	<p>Determinar de qué manera la gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una línea base para conocer el nivel de control de riesgos en el medio ambiente actual. 2. Analizar las oportunidades de mejora para el realizar el Diseño e implementar una gestión de residuos. 3. Evaluar el nivel de control de riesgos en el medio ambiente después de aplicar las mejoras del nuevo diseño para el control de riesgos ambientales en las operaciones 	La gestión de residuos industriales influye en el control de riesgos ambientales en las operaciones de construcción de la empresa GyM SA. Mina Quellaveco, Moquegua 2020	Gestión de Residuos	La presente investigación tendra un enfoque del estudio cuantitativo, de tipo o Aplicada; Retrospectivo; Transversal pre experimentos de profundidad descriptiva. Su diseño será pre experimental ($O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$), donde; O_1 es la observación pre test, X es la gestión de residuos y O_2 el control de riesgos en medio ambiente después de la gestión de residuos, el mismo que se validara mediante técnicas de inferencia estadística por diferencia de grupos.	<p>La población está determinada por el inventario de peligros y riesgos ambientales de la generación manejo, acopio y disposición de los residuos de las operaciones mineras de GyM SA en el año 2019 (pre test) y año 2020 (post test).</p> <p>La muestra está determinada por el inventario de peligros y riesgos ambientales de la generación manejo, acopio y disposición de los residuos de las operaciones en el almacén de Torata en el año 2019 (pre test) y año 2020 (post test).</p>
			Control de riesgos en el medio ambiente		



Anexo 02: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Gestión de Residuos	proceso que engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo, como material que pierde su utilidad tras haber cumplido con su misión o servicio para el que fue producido. En otras palabras, el concepto de residuo se emplea como sinónimo de basura, es decir, son todos desechos de aquello que el hombre ha producido.(Rivera, 2018)	Adecuada Inadecuada	Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Existencia de Infraestructura para manejo Capacidad de almacenamiento de residuos solidos Cantidad de empresas prestadoras de servicios % de residuos en relleno sanitario % de residuos con revalorización (Anexo 01)	nominal
			concientización del trabajador	Nivel de conocimiento sobre residuos solidos Nivel de conocimiento sobre manejos Nivel de conocimiento sobre gestión (Anexo 02)	
Control de riesgos en el medio ambiente	Posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente. El riesgo se define como un efecto de incertidumbre, por lo que implica tanto efectos potenciales negativos como positivos, es decir amenazas y oportunidades; Su análisis del riesgo ambiental está dividido en 2 partes principales: La definición de posibles escenarios y la definición de las consecuencias de los escenarios. Ambos se combinan dando lugar a lo que denominamos suceso indicador, que es el hecho físico producido por el escenario causal y que da lugar a la primera consecuencia. Al mismo tiempo, se denomina Suceso Iniciador a la combinación de sucesos básicos causales que puede provocar un imprevisto o accidente dependiendo de su desarrollo espaciotemporal (ISO 14001:2015, 2018).	Adecuado Inadecuado	Decreto Legislativo N° 1278	Art 33 % de residuos segregados Art 34 % de fuentes con residuos segregados Art 36 Nivel de rotación de almacen de residuos Art 44 % Cumplimiento de reglas de disposicion Art 55 % de recuperacion de areas degradadas Art 57 % nivel de cumplimiento de prescripciones de ley de SST	nominal
			Decreto Supremo 014-2017-MINAM		



Anexo 03: Instrumento de análisis de contenido

A. PLANTILLAS (FORMATOS):

Anexo 01. Modelo de la lista de verificación del plan de manejo de residuos sólidos.

Esta es una guía de supervisión diaria que permite la medición del cumplimiento del Decreto Legislativo N° 1278. La variable o indicador se calcula con los resultados de todos los días.

	Día	Mes	Año	Adecua do	Observa do	Incumpli do
De la compañía						
Ar t						
32	Hay política de clasificación de residuos					
	Están limpios los espacios sin residuos					
	Existen los depósitos para segregar					
	Se cumple con almacenamiento t segregado adecuadamente					
	Se cumple con recolección segregada					
	Se ha logrado la valorización (que las EPS recicladoras lo lleven)					
	Se ha cumplido con el transporte adecuado y segregado					
	Los residuos no revalorarles se les ha dado el tratamiento (residuos peligrosos)					
	se ha cumplido la disposición final.					
De la fuente						
34	Áreas administrativas					
	Hay política de clasificación de residuos					
	Están limpios los espacios sin residuos					
	Existen los depósitos para segregar					
	Se cumple con almacenamiento t segregado adecuadamente					
	Se cumple con recolección segregada					
Almacenamiento						
36	El almacén cumple con los criterios de "rotación de residuos"					
	El almacén de residuos cumple con sus fines de segregación					
	El almacén de residuos cumple limpieza					
	El almacén de residuos domésticos está dentro de su rotación					
37	Valorización					
	Se lleva estadísticas de valorización					
	Esta al día la valorización del cartón					
	Esta al día la valorización del plástico					
	Esta al día la valorización del caucho					



	Esta al día la valorización del orgánicos			
	Esta al día la valorización del metal			
	Esta al día la valorización del desmonte			
38	Ha cumplido con el adecuado transporte			
40	Tratamiento			
	Los residuos no reciclables se les ha dado TTA para EPS			
	Los residuos no reciclables que la EPS no recoge se les ha dado TTA para disposición			
	Los residuos no reciclables que la EPS se los dispone adecuadamente			
43	Disposición final en los sitios de generación			
	El sitio de disposición y su uso en el momento de supervisión corresponde a su PANA			

JUAN CARLOS
MARTELL ORTIZ
Ingeniero de Minas
CIP N° 153009



Anexo 04. Modelo de la encuesta inicial

ENCUESTA INICIAL

Buen día, le realizaremos una pequeña encuesta sobre su conocimiento en residuos sólidos, marque solo una vez con “X” a su respuesta.

Cuántos años tiene _____ Sexo _____

1. ¿Qué nivel de educación tiene?

Primaria () Secundaria () Técnico/universitario ()

2. Usted sabe ¿Qué son las IR?

Si () No ()

3. ¿Cuál es el sinónimo de residuos sólidos?

Basura () Piedras () Plantas compactadas ()

4. Usted conoce la clasificación de los residuos sólidos

Si () No ()

5. ¿Qué residuos sólidos arroja con más frecuencia a los contenedores en su área de trabajo?

Cáscaras y comida () Papel () Vidrio () Latas ()

6. ¿Cuál es el sinónimo de segregar?

Separar () Juntar () Mover ()

7. ¿Cuál de estos residuos sólidos se pueden reciclar?

Botellas y Hojas bond () Hojas bond y metales () Botellas y metales ()

8. Usted recibió alguna capacitación en temas de residuos sólidos

Si () No ()

9. Los contenedores de color amarillo son para residuos.



Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()

10. Conoce ¿Cuáles son los residuos sólidos peligrosos?

Si () No ()

11. Los contenedores de color mamón son para residuos.

Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()

12. Tiene conocimiento que existe la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Si () No ()

13. Los contenedores de color rojo son para residuos.

Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()

14. Sabía usted que existe la Norma Técnica Peruana de colores para los contenedores de residuos sólidos.

Si () No ()

15. Los plásticos se depositan en los contenedores de color.

Azul () Blanco () Negro ()

Juan Paul Edward Henríquez Ulloa
CIP 118101



Anexo 05. Modelo de la encuesta final.

ENCUESTA FINAL

Buen día, le realizaremos una pequeña encuesta sobre su conocimiento en residuos sólidos, marque solo una vez con “X” a su respuesta.

Cuántos años tiene _____ Sexo _____

1. ¿Qué nivel de educación tiene?

Primaria () Secundaria () Técnico/universitario ()

2. Sabe que son las 3R

Si () No ()

3. ¿Cuál es el sinónimo de residuos sólidos?

Basura () Piedras () Plantas compactadas ()

4. Conoce la clasificación de los residuos sólidos

Si () No ()

5. ¿Qué residuos sólidos arroja con más frecuencia a los contenedores en su área de trabajo?

Cáscaras y comida () Papel () Vidrio () Latas ()

6. ¿Cuál es el sinónimo de segregar?

Separar () Juntar () Mover ()

7. ¿Cuál de estos residuos sólidos se pueden reciclar?

Botellas y Hojas bond () Hojas bond y metales () Botellas y metales ()

8. Después de la capacitación usted ¿Está segregando adecuadamente los residuos que genera en sus días de trabajo?

Si () No ()



9. Los contenedores de color amarillo son para residuos.
Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()
10. Conoce el centro de acopio de los residuos sólidos
Si () No ()
11. Conoce ¿Cuáles son los residuos sólidos peligrosos?
Si () No ()
12. Los contenedores de color marrón son para residuos.
Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()
13. Tiene conocimiento que existe la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Si () No ()
14. Los contenedores de color rojo son para residuos.
Orgánicos () Peligrosos () Metálicos ()
15. Sabía usted que existe la Norma Técnica Peruana de colores para los contenedores de residuos sólidos.
Si () No ()
16. Los plásticos se depositan en los contenedores de color.
Azul () Blanco () Negro ()

Luis Alberto Chávez Roncal
CIP 74108



Anexo 06. Modelo de la lista de verificación del Decreto Legislativo N° 1278.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE DECRETO LEGISLATIVO N° 1278	
CUMPLE O NO CUMPLE	SI NO
1. Art. 33.- Segregación: La segregación de residuos debe realizarse en la fuente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Art. 34.- Segregación en la fuente: Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. Art. 36.- Almacenamiento: El almacenamiento de residuos no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física, química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Art. 36.- Almacenamiento: El almacenamiento de residuos no municipales debe cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058.2005. Gestión de residuos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. Art. 44.- Prohibición de disposición final de residuos en lugares no autorizados: Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellas establecidas por Ley.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. Art. 55.- Manejo integral de los residuos sólidos no municipales: Los generadores de residuos sólidos no municipales se encuentran obligados a:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
a. Segregar o manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciado:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Los peligrosos de los no peligrosos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Los residuos valorizables	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Los residuos incompatibles entre sí	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b. Contar con:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Áreas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Instalaciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Contenedores	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de los residuos desde su generación, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o de la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c. Establecer e implementar las estrategias y acciones conducentes a la valorización de ellos residuos como primera opción de gestión.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d. Asegurar:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• El tratamiento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• Y la adecuada disposición final de los residuos que generen.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
e. Conducir un registro interno sobre la generación y manejo de los residuos en las instalaciones bajo su responsabilidad a efectos de cumplir con la Declaración Anual de Manejo de Residuos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
f. Reportar a través del SIGERSOL (Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos), la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
g. Presentar el Plan Manejo de Residuos Sólidos, cuando se halla modificado lo establecido en el instrumento de gestión ambiental aprobado.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



h. Presentar los manifiestos de manejo de residuos peligrosos.

7. **Art. 57.- Aplicación de la legislación laboral de salud y seguridad en el trabajo:** El diseño e implementación de todos los servicios de residuos debe considerar las disposiciones vigentes en materia laboral, de salud y seguridad en el trabajo, a efectos de resguardar los derechos e integridad de las personas involucradas.

8. **Art. 57.- Aplicación de la legislación laboral de salud y seguridad en el trabajo:** El personal vinculado al manejo de los residuos sólidos debe contar con las medidas de protección necesarias:

- Capacitación
- Equipos
- Vestimenta
- Instalaciones sanitarias
- Seguros Complementarios de Trabajo de Riesgo (SCTR)
- Vacunas que fueron necesarios.

Luis Alberto Chávez Roncal
CIP 74108

Juan Paul Edward Henríquez Ulloa
CIP 118101



Anexo 07. Modelo de la lista de verificación del reglamento del Decreto Legislativo N° 1278.

LISTA DE VERIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1278	
CUMPLE O NO CUMPLE	SI NO
1. Art. 7.- Minimización en la fuente: La compañía minera Casapalca incluye en su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, estrategias preventivas orientadas a alcanzar minimización en la fuente. Dicho Plan forma parte del IGA.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Art. 12.- Acuerdo de producción limpia: La compañía minera Casapalca suscribió voluntariamente Acuerdos de Producción Limpia en materia de residuos sólidos con el MINAM y/o la autoridad competente, de corresponder.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. Art. 13.- Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL): Se reportó la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales sobre el manejo de residuos sólidos correspondiente al año anterior, durante los quince (15) primeros días hábiles del mes de abril de cada año.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Art. 34.- Cobros diferenciados por prestaciones municipales: La compañía minera Casapalca contrató a una EQ-RS para que se encargue de realizar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. Art. 46.- Aspectos generales: El manejo de los residuos sólidos no municipales se realiza a través de las EQ-RS.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. Art. 47.- Residuos no municipales similares a los municipales: La compañía minera Casapalca mezcla los residuos generales con los residuos peligrosos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7. Art. 47.- Residuos no municipales similares a los municipales: La compañía minera Casapalca tiene: <ul style="list-style-type: none">• Un programa de segregación en la fuente.• Recolección selectiva de los residuos sólidos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. Art. 47.- Residuos no municipales similares a los municipales: La compañía minera Casapalca entrega a las organizaciones de recicladores formalizadas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9. Art. 48.- Obligaciones del generador no municipal: <ul style="list-style-type: none">a. La compañía minera Casapalca presenta la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales, también denominada Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos, a través del SIGERSOL.b. La compañía minera Casapalca presenta el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a través del SIGERSOL.c. La compañía minera Casapalca asegura el tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos mediante el seguimiento de las obligaciones y compromisos asumidos en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.d. La compañía minera Casapalca incluye el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos dentro del IGA, el cual considera estrategias y acciones orientadas a la prevención y/o minimización y/o valorización de residuos sólidos.e. La compañía minera Casapalca considera previamente en el IGA los cambios que impliquen el aprovechamiento del material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento, conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y el presente Reglamento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



25. **Art. 69.- Aspectos generales:** La disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de gestión no municipal se realiza en celdas diferenciadas implementadas en infraestructuras de disposición final.
26. **Art. 72.- Envases de sustancias o productos peligrosos:** Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente, son considerados residuos peligrosos. Estos residuos peligrosos son manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento de elimine sus características de peligrosidad.
27. **Art. 75.- Comercialización de residuos sólidos:** La comercialización de residuos sólidos aprovechables es efectuada por la compañía minera Casapalca de residuos sólidos, las organizaciones de recicladores formalizados y las EQ-RS.
28. **Art. 76.- Control de riesgos en la comercialización:** La comercialización de residuos sólidos se realiza adoptando medidas de seguridad en toda la ruta de comercialización, a fin de controlar los riesgos sanitarios y ambientales, aplicables a la naturaleza de los residuos sólidos.

Luis Alberto Chávez Roncal
CIP 74108

Juan Paul Edward Henríquez Ulloa
CIP 118101



Anexo 08: Ficha de fiscalización de riesgo ambiental OEFA.

Ficha de fiscalización de riesgo ambiental OEFA.

1. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS E INDUSTRIALES						
	Obligación	Cumplimiento			No aplica	Base legal
		Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		
1.1	Cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero- metalúrgicas.	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, aprueban los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas.
		Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.
		Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Decreto Supremo N°003-2010-MINAM, aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales
> Manejo de excretas humanas						
1.2	Contar con instalaciones sanitarias limpias y en buenas condiciones higiénicas	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Artículo 206° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM
2. Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales						
Manejo de residuos sólidos Domésticos						
2.1	No realizar quema artesanal o improvisada de residuos sólidos.	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Artículo 17° del Decreto Supremo N° 057-2004- PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
2.2	Presentar la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en el plazo legal establecido.	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Numeral 1 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
2.3	Segregar de manera adecuada los residuos sólidos domésticos generados en el campamento,	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Numeral 3 del Artículo 25° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
2.4	Realizar una disposición final adecuada de los residuos sólidos	Cumple	Cumple parcialmente	No Cumple		Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. // Artículo 11° del Reglamento de la N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
> Manejo de residuos sólidos industriales						



2.5	Caracterizar los residuos que generen según las pautas establecidas en las normas técnicas que se emitan para este fin.	.	.	.	Numeral 2 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM
2.6	Manejar los residuos peligrosos	.	.	.	Numeral 3 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 -
2.7	Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos correspondiente, por cada operación	.	.	.	Numeral 4 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 -
2.8	Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y	.	.	.	Numeral 5 del Artículo 25° del Reglamento de la Ley N° 27314 -
2.9	Contar con un plan de contingencias, que contenga las acciones a tomar en caso de	.	.	.	Artículo 37° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de
2.10	Realizar una disposición final adecuada de los residuos	.	.	.	Numeral 4 del Artículo 16° de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.
3. Manejo de relaves NO APLICA					
4. Manejo de desmonte					
4.1	No disponer los desmontes en cursos de agua.	.	.	.	Artículo 21° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM.
4.3	Los desmontes deben ser almacenados en lugares diseñados para tal fin, asegurando la	.	.	.	Artículo 400° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en
5. Obligaciones sustancias peligrosas No Aplica (Mercurio y Cianuro)					
Uso y manejo de combustibles y lubricantes					
5.16	Almacenan los materiales inflamables (v.gr. combustibles y lubricantes) en un ambiente adecuado que cuente con pisos impermeables.	.	.	.	Literal c) del Artículo 403° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM.
5.17	En el caso de depósitos de hidrocarburos de petróleo (incluyendo combustible y lubricantes),	.	.	.	Literal c) Artículo 388° del Reglamento de Seguridad y Salud
6. OBLIGACIONES REFERIDAS AL CONTROL DE LA EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
6.1	Implementa medidas para el control y manejo de las emisiones de material particulado en las diferentes fases del proceso.	.	.	.	Literal a) del Artículo 77° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM
6.2	Implementa medidas para el control de las emisiones que se generen, en las diferentes etapas que lo requieran	.	.	.	Literal a) del Artículo 78° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-EM.



Anexo 09: Carta de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------

Yo JOSUE JACOB ASCUE PACCHIONI
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

identificado con DNI 40038456, en mi calidad de JEFE DE SSOMA
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

del área de SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
(Nombre del área de la empresa)

de la empresa/institución CUMBRA S.A./GYM S.A
(Nombre de la empresa)

con R.U.C N° 20100154057, ubicada en la ciudad de LIMA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor Oween Antonio Lazo Fuentes
(Nombre completo del Egresado/Bachiller)

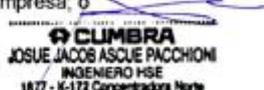
identificado con DNI N° 03900269, egresado/bachiller de la carrera de Ingeniería de Minas para que utilice la siguiente información de la empresa:
(Nombre de la carrera profesional)

Datos estadísticos de seguridad para el Proyecto Quellaveco, Programas y Planes de SSOMA, Informes mensuales de SSOMA, EIA, Matrices IPERC Línea base y otros documentos referidos a la gestión Ambiental en el Proyecto.
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller () o Tesis (X) o Trabajo de Suficiencia Profesional () para optar al grado de Bachiller () o el Título Profesional (X).

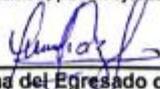
Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación:
 Ficha RUC (Para Tesis o investigación para grado de bachiller)
 Vigencia de Poder (Para Informes de Suficiencia profesional)
 Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, investigación para grado de bachiller e Informe de Suficiencia Profesional)

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.
 Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.


CUMBRA
JOSUE JACOB ASCUE PACCHIONI
INGENIERO HSE
1877 - K-172 Concentradora Norte

Firma y sello del Representante Legal o Jefe de Área.
DNI: 40038456

El Egresado o Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Egresado o Bachiller
DNI: 03900269

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	03	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	13/09/2019				