

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE VILLA DE
PASCO – DISTRITO FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO - 2018**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

Bach. BONILLA CURI, YHON OBERT

Cerro de Pasco - Perú - 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE
LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE
VILLA DE PASCO – DISTRITO FUNDICIÓN DE
TINYAHUARCO – 2018

PRESENTADO POR:

Bach. BONILLA CURI, YHON OBERT

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE LA COMISION DE JURADOS

Mg. Rosario Marcela VAZQUEZ GARCIA
PRESIDENTE

Mg. David Jonny CUYUBAMBA ZEVALLOS
MIEMBRO

Mg. Lucio ROJAS VITOR
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, a mis padres y hermanas por el apoyo, la dedicación, los consejos, los valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

RESUMEN

En Cumpliendo con el Reglamento de Grados y Títulos de la facultad de Ingeniería de nuestra “Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión”, me permito a presentar la Tesis Intitulada **“EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE VILLA DE PASCO – DISTRITO FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO - 2018”** con la finalidad de optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

La presente investigación es vital a fin de verificar el fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental propuesto para el funcionamiento del Relleno Sanitario de Villa de Pasco del distrito Fundición de Tinyahuarco, lo cual nos ayudara a prevenir los impactos ambientales que esta pudiera estar generando producto de su funcionamiento.

Nuestra conclusión de la investigación, es el impacto ambiental identificado, producto de la evaluación es la alteración de forma natural al paisaje que modificó debido a las actividades que se realiza en el área de 22500 m².

Otra conclusión observada son las actividades del relleno que están alterando la calidad del suelo, calidad de aire, producto de las actividades y el manejo inadecuado de residuos sólidos. Las actividades de

recolección, transporte y descarga de residuos generan ruido que afecta principalmente a la fauna de la zona, por consecuente existe la baja presencia de la fauna.

Palabras claves: Relleno Sanitario, Residuos Sólidos, impacto ambiental, ruido, fauna.

SUMMARY

In Complying with the Regulations of Degrees and Titles of the Faculty of Engineering of our "National University Daniel Alcides Carrión", I allow myself to present the thesis entitled "ENVIRONMENTAL EVALUATION OF THE FINAL DISPOSITION OF SOLID WASTE IN THE SANITARY FILLING OF VILLA DE PASCO - TINYAHUARCO FUNDITION DISTRICT "with the purpose of choosing the Professional Title of Environmental Engineer.

I presented research is vital in order to verify the faithful compliance of the environmental management plan proposed for the operation of the Villa de Pasco Sanitary Landfill of Tinyahuarco Smelting District, which will help us to prevent the environmental impacts that this could be generating product. of its operation.

Our conclusion of the investigation is that the environmental impact identified as a result of the evaluation is the alteration of the natural form of the landscape was modified due to the activities carried out in the area of 22500 m².

Another conclusion is that the activities of the landfill are altering the quality of the soil, product to the activities of waste management, also to the air quality, this due to poor waste management and transport activities

generates particulate material that affects the Environmental factors of the area, on the other hand, transport activities, waste discharge, noise mainly affects the fauna of the area, since the low presence of wildlife could be observed.

Keywords: Sanitary Landfill, Solid Waste, environmental impact, noise, fauna.

ÍNDICE

DEDICATORIA	III
SUMMARY	VI
ÍNDICE	VIII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.2.1 Problema General:	16
1.2.2 Problemas Específicos:	16
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.3.1 Objetivo General:	17
1.3.2 Objetivos Específicos:	17
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.5 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.6 LIMITACIONES.....	18
MARCO TEÓRICO	19
2.1 ANTECEDENTES	19
2.2 BASES TEÓRICAS Y CIENTÍFICAS.....	26
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:	40
2.4 HIPÓTESIS.....	43
2.4.1 Hipótesis General.....	43
2.4.2 Hipótesis Específicos.....	44
2.4 . IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	44
2.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	44
2.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE.....	44
CAPÍTULO III.....	45
MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	46
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	46
3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	47

3.5	UBICACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO:.....	47
3.6	CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA ZONA DE INVESTIGACIÓN	51
3.6.1	Medio físico.....	51
3.6.1.1	Topografía.....	51
3.6.1.2	Geología.....	51
3.6.1.3	Clima y Meteorología	52
3.6.1.3.1	Precipitación	52
3.6.1.3.2	Temperatura	52
3.6.1.3.3	Humedad Relativa	52
3.6.1.3.4	Velocidad del Viento.....	52
3.6.1.3.5	Suelos.....	53
3.6.2	Medio biológico.....	53
3.6.2.1	Zona de Vida.....	53
3.6.2.2	Flora	53
3.6.2.3	Fauna.....	54
3.6.3	Medio socioeconómico	55
3.6.3.1	Población.....	55
3.7	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	55
3.7.1	Técnicas.....	55
	CAPÍTULO IV	56
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
4.1	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE CUADROS, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	56
4.1.1	Descripción de los Posibles Impactos Ambientales	56
4.1.2.1	Área de influencia directa e indirecta ambiental del proyecto	57
4.1.2.2	Procedimiento de identificación de impactos	58
4.1.2.2.1	Etapas del Proyecto.....	59
4.1.2.2.1.1	Etapas de Operación del Relleno Sanitario	59
4.1.2.2.2	Componentes y factores del ambiente	63
4.1.2.2.3	Identificación y Verificación de Impactos	66
4.1.2.2.4.1	Evaluación de los impactos ambientales	68
4.2	Resultados de la Evaluación.....	80
4.2.1	Descripción de los impactos ambientales	83

4.2.1.1	Etapa de operación Impactos Ambientales Significativos.....	83
4.2.1.2	Etapa de operación Impactos Ambientales Poco Significativos	84
4.3	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	85
4.4	PRUEBA DE HIPÓTESIS	85
	CONCLUSIONES	87
	RECOMENDACIONES	89
	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	90
	ANEXOS	93

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Tipo de Recursos Naturales.....	31
Cuadro N° 02 – Factores ambientales.....	71
Cuadro N° 03 – Intervalos de probabilidad de ocurrencias.....	78
Cuadro N° 04: Impactos Ambientales - Etapa de Operación.....	89

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 01: Ubicación En el Mapa del Perú.....	52
Mapa N° 02: Ubicación de la Zona en Proyecto.....	53

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Sistema recolección de Lixiviados.....	36
Imágenes N° 02: Sistema de Manejo de Gases.....	36
Imágenes N° 03: Evaluación Ambiental en el	
Relleno Sanitario.....	61

INTRODUCCIÓN

El área ocupada por el relleno sanitario se caracteriza en general por una topografía suave y relativamente horizontal, la cual se conforma por extensas áreas ligeramente onduladas y suaves, las mismas que se extienden constituyendo las Pampas de Junín. Ubicación física en Villa de Pasco - Terrenos de la Comunidad Campesina de Villa de Pasco.

El objetivo de la presente investigación es evaluar si cumple ambientalmente y sanitariamente la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018.

La importancia de la presente investigación radica que con esta información se tomará las medidas de corrección y mitigación para su adecuado funcionamiento.

La investigación tiene como referencia del antecedente realizado por Hellen Yomallie Chambillo Rojas (2017). Análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario pampaya en el distrito de Tarma, provincia de Tarma. Los resultados obtenidos señalaron principalmente que las operaciones de disposición final en el relleno sanitario Pampaya no se desarrollan bajo principios técnicos, existe deficiencia en la maquinaria empleada para la disposición

final además que los trabajadores no cuentan con la indumentaria y equipo de protección personal adecuado para el tipo de labor desarrollada; sin embargo el terreno posee condiciones favorables para tal actividad además de ser propiedad de la Municipalidad Provincial de Tarma. La encuesta aplicada determinó que el 54 por ciento de la población opina que se debería ampliar el tiempo de vida útil del relleno sanitario Pampaya, además que el 63 por ciento de la población estaría dispuesta a pagar por un adecuado servicio de disposición final de residuos sólidos; los indicadores señalaron que la propuesta de ampliación operativa es rentable; y se identificaron impactos ambientales en su mayoría no significativos con el desarrollo del proyecto. Por tanto, se concluye que la ampliación operativa del Relleno Sanitario Pampaya resulta rentable socialmente y genera beneficios a la población y al ambiente en el distrito de Tarma.

El Autor.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

El manejo efectivo y seguro de los residuos sólidos urbanos, comúnmente conocidos como basura, es un reto que ha mantenido en jaque a la humanidad durante toda su historia. En el distrito de Tinyahuarco desde su creación no se realizó una buena gestión de residuos sólidos, menos aun en la disposición final.

El relleno sanitario que se construyo en los terrenos de Villa de Pasco por la minera el brocal y la municipalidad de Tinyahuarco beneficia a más de 5 mil pobladores, recolectando un promedio de 2

toneladas/día, los cuales pasan por un proceso desde generación, transporte, segregación y posteriormente disposición final.

Asimismo, desde su entrada en funcionamiento en el año 2017 no se conoce con claridad, si este relleno sanitario está funcionando adecuadamente en la disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Problema General:

¿Cuál es la evaluación ambiental de la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018?

1.2.2 Problemas Específicos:

1.2.2.1 ¿Cuáles son los procesos para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco?

1.2.2.2 ¿Cuál es la cantidad de residuos sólidos dispuesto en el relleno sanitario por día?

1.2.2.3 ¿Cumple con el Plan de manejo ambiental propuesto para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General:

Evaluar ambientalmente la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018.

1.3.2 Objetivos Específicos:

1.3.2.1 Determinar los procesos de la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018.

1.3.2.2 Determinar la cantidad de residuos sólidos dispuesto en el relleno sanitario por día.

1.3.2.3 Evaluar el plan de manejo ambiental propuesto para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco - 2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es vital a fin de verificar el fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental propuesto por la Municipalidad Distrital

Fundición de Tinyahuarco de acuerdo a la ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, para el funcionamiento del Relleno Sanitario de Villa de Pasco del distrito Fundición de Tinyahuarco, lo cual nos ayudara a prevenir los impactos ambientales que esta pudiera estar generando producto de su funcionamiento.

1.5 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia de la presente investigación fue para determinar si el Relleno Sanitario de Villa de Pasco en el Distrito Fundición de Tinyahuarco cumple ambientalmente con la Ley General de Residuos Sólidos N°27314. Y con esta información se tomará las medidas de corrección y mitigación para su adecuado funcionamiento.

El alcance de la investigación está enmarcado a brindar información a las instituciones involucradas en el distrito de Tinyahuarco y a nivel de la provincia de Pasco.

1.6 LIMITACIONES

- Acceso a las instalaciones del relleno sanitario es limitada.
- Se prohíbe el ingreso de menores de edad, por el exceso de contaminantes patógenos dentro del establecimiento.
- Tiene autorización el personal encargado.
- Esta prohibido sacar insumos del Relleno Sanitario

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Municipalidad Provincial de Pasco (2015). Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cerro de Pasco, Provincia de Pasco – Pasco.

El objetivo central o propósito del proyecto es: una “adecuada gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Cerro de Pasco” para ello se tuvo varias alternativas donde la alternativa 1 es la más atinada donde menciona:

La alternativa 1 es la alternativa priorizada, la misma que significa un COSTO TOTAL DE INVERSIÓN de 9,693,343.63 nuevos soles a precios de mercado y 8,227,013.96 nuevos soles a precios sociales, el criterio principal de selección ha sido el menor ratio costo-efectividad – CE el cual presenta el valor de 74.77 soles/tonelada. La alternativa 1, propone el mejoramiento del servicio de barrido con la implementación de equipamiento adecuado y suficiente de barrido, la evaluación médica ocupacional del personal, mejora de la rutina de barrido y capacitación de personal, así mismo se incluye la adquisición de contenedores para mejorar el almacenamiento. La mejora del servicio de recolección se ejecutará a través del ordenamiento de los sectores, rutas y frecuencias de recolección, la capacitación del personal, así como de la adquisición de vehículos recolectores de residuos por agotarse la vida útil de los que se cuenta a partir del segundo año de operación. Así mismo se considera el fortalecimiento de la gestión administrativa y financiera del distrito de Chaupimarca, y la promoción de buenas prácticas de higiene de la población usuaria del servicio. La implementación de infraestructura de reaprovechamiento y relleno sanitario, es la inversión principal del proyecto y permitirá la correcta prestación de los servicios de deposición final a los distritos de Chaupimarca, Yanacancha y

Simón Bolívar. Se recomienda continuar con la elaboración del expediente técnico y las siguientes acciones planteadas por la programación de implementación del presente proyecto.

2.1.2 Hellen Yomallie Chambillo Rojas (2017). Análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario pampaya en el distrito de Tarma, provincia de Tarma.

El estudio de investigación acerca del análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario Pampaya en el distrito de Tarma, en la provincia de - Tarma, tiene como objetivos analizar la situación y manejo actual del relleno sanitario Pampaya, aplicar indicadores de rentabilidad social e identificar los impactos socioeconómicos, culturales y ambientales basados en la ampliación del tiempo operativo del Relleno Sanitario Pampaya. La metodología empleada para el desarrollo de la investigación consistió en la descripción de la investigación en gabinete, mediante la revisión de información bibliográfica, aplicación de indicadores de rentabilidad e identificación de impactos ambientales; y la investigación en campo, mediante el análisis de la situación actual del relleno sanitario Pampaya y la aplicación del método de valoración contingente a través de la aplicación de encuestas a la población. Los resultados obtenidos señalaron principalmente que las operaciones de disposición final en el relleno sanitario Pampaya no se desarrollan bajo

principios técnicos, existe deficiencia en la maquinaria empleada para la disposición final además que los trabajadores no cuentan con la indumentaria y equipo de protección personal adecuado para el tipo de labor desarrollada; sin embargo el terreno posee condiciones favorables para tal actividad además de ser propiedad de la Municipalidad Provincial de Tarma. La encuesta aplicada determinó que el 54 por ciento de la población opina que se debería ampliar el tiempo de vida útil del relleno sanitario Pampaya, además que el 63 por ciento de la población estaría dispuesta a pagar por un adecuado servicio de disposición final de residuos sólidos; los indicadores señalaron que la propuesta de ampliación operativa es rentable; y se identificaron impactos ambientales en su mayoría no significativos con el desarrollo del proyecto. Por tanto, se concluye que la ampliación operativa del Relleno Sanitario Pampaya resulta rentable socialmente y genera beneficios a la población y al ambiente en el distrito de Tarma.

2.1.3 Municipalidad Distrital de Samegua. "Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Samegua - 2011 - Moquegua".

Este plan de manejo de residuos sólidos se plantea por la necesidad de establecer una estrategia de reducir el volumen de residuos que se genera, implementando un plan de servicio nuevo en el cual todos los actores que intervienen en ella se interrelacionen logrando aplicar el adecuado manejo de residuos sólidos con la segregación desde

nuestros hogares. Está compuesta por varios actores que conforman un sistema que serán responsables directamente del adecuado manejo que se le debe dar a la disposición final de los residuos sólidos, y todo este sistema lo integran la sociedad, la municipalidad y los recicladores, que trabajaran en concordancia a fin de cumplir los objetivos, que son los siguientes:

1. Mejorar los procesos operativos y disposición final en el manejo de residuos sólidos a fin de salvaguardar y proteger la salud pública y el ecosistema donde nos desarrollamos.
2. Minimizar la generación de residuos sólidos.
3. Disponer en forma segura los diferentes tipos de residuos sólidos cumpliendo la normativa ambiental vigente.
4. Implementar la actividad de segregación adecuada de residuos domésticos.

2.1.4 Guadalupe Ortiz Huerta (2013). Evaluación de impacto ambiental en una planta de tratamiento y disposición de residuos sólidos, México.

El crecimiento acelerado de la población, sumado al avance industrial y comercial, ha generado problemas de contaminación del aire, agua y suelo de los sistemas naturales y humanos, trayendo como consecuencia un deterioro en la calidad de vida y el bienestar de los núcleos humanos. El presente trabajo analiza uno de los muchos

problemas que contribuye a la contaminación ambiental, específicamente al manejo, tratamiento y disposición los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que a pesar de estar regidos por diferentes políticas ambientales la gestión y tratamiento de estos no han sido lo suficientemente eficaz y han tenido afectaciones directas, es decir, impactos sobre la salud de la población y la calidad del ambiente. Además, destaca la importancia de la participación del sector privado para que este tipo de problemas resulten con un menor impacto ambiental, a través de la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) ya que esta permite identificar factores de riesgo ambiental y poblacional, así como a tomar decisiones que permitan minimizar las posibles afectaciones que se generan por las diferentes actividades que el hombre realiza. El presente trabajo presenta una EIA en relleno sanitarios operado bajo la normatividad vigente y de forma privada que junto con tecnologías de producción de energía garantizan un menor impacto ambiental, asegurando un mejor aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan en las ciudades, disminuyendo los efectos negativos que éstos ejercen sobre el ambiente y la salud de la población. La EIA realizada refiere al análisis del proceso de operación realizado en la empresa caso de estudio con la finalidad de ver de qué forma impactan éstas en el ambiente. Las plantas de selección han demostrado ser ineficientes para llevar a cabo actividades de reciclado y reúso de los desechos. Las instalaciones

para recepción de residuos deben ser mejoradas mediante la actualización y modernización de sus sistemas técnicos y operativos, así como la capacitación del personal que lleva a cabo las actividades de selección y disposición final.

Los resultados obtenidos señalaron principalmente que las operaciones de disposición final en el relleno sanitario Pampaya no se desarrollan bajo principios técnicos, existe deficiencia en la maquinaria empleada para la disposición final además que los trabajadores no cuentan con la indumentaria y equipo de protección personal adecuado para el tipo de labor desarrollada; sin embargo el terreno posee condiciones favorables para tal actividad además de ser propiedad de la Municipalidad Provincial de Tarma. La encuesta aplicada determinó que el 54 por ciento de la población opina que se debería ampliar el tiempo de vida útil del relleno sanitario Pampaya, además que el 63 por ciento de la población estaría dispuesta a pagar por un adecuado servicio de disposición final de residuos sólidos; los indicadores señalaron que la propuesta de ampliación operativa es rentable; y se identificaron impactos ambientales en su mayoría no significativos con el desarrollo del proyecto. Por tanto, se concluye que la ampliación operativa del Relleno Sanitario Pampaya resulta rentable socialmente y genera beneficios a la población y al ambiente en el distrito de Tarma.

2.2 BASES TEÓRICAS Y CIENTÍFICAS

2.2.1 Definición de Residuos Sólidos. Es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. **VESCO L. (2006).**

Otra definición importante es la de ser cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso, generado por la actividad humana en procesos de extracción, transformación o utilización, y que está destinado a hacer desechado al carecer de valor para su propietario (Vértice, 2008).

2.2.2 Relleno Sanitario de Villa de Pasco

El Relleno Sanitario en Villa de Pasco actualmente cuenta con:

Vía de acceso externa e interna, Área de Segregación Trinchera de disposición final, zona administrativa (Recepción de Residuos), caseta de vigilancia, Celda de captación de Lixiviados, Chimeneas de Gases, Zona de acumulación de Tierra, Cerco Perimétrico, Cuneta de coronación.

Componente 1: Vías externa e internas

La vía es accesible, como la principal vía es por vía terrestre teniendo a la carretera principal Lima – Cerro de Pasco, y vía secundaria Villa de Pasco – Terreno hacia el relleno.

VIA PRINCIPAL: Carretera Central Km 277 (vía Lima – Cerro de Pasco)

VIA SEGUNDARIA: Población de Villa de Pasco hacia el terreno del relleno sanitario se ubica a 1.05 Km esta vía de acceso es de trocha pero en un buen estado.

Esta vía de acceso será útil para el traslado de los residuos desde la carretera central hasta la instalación de la Trinchera de disposición final de residuos, estas vías de accesos serán mantenidas por la Municipalidad Distrital Fundición de Tinyahuarco, asimismo esta vía de acceso exterior el ancho es de 4 metros de anchura y asimismo cuenta con cunetas para la derivación de aguas pluviales, por lo cual las vías se mantendrán en época de invierno.

Desde ingreso de la puerta principal hasta la zona de descarga se tiene 150 metros de vía de acceso con ancho de vía de 3.5 m lo cual se encuentra en buen estado de conservación.

Componente 2: Área de Segregación

Construida para el proceso de segregación, con dimensiones de 10 x 12 de material concreto en el piso, techada con calamina, recubierta por los costados con malla raschel.

Componente 3: Trinchera de disposición final, con instalación de lixiviado

La trinchera de disposición final de residuos sólidos está conformada por una única celda de 5229 m², el uso destinado para la disposición de residuos sólidos domésticos.

Para la construcción comprendió la excavación de terreno en donde está considerado el relleno sanitario propiamente dicha, para ello se utilizó tractor a orugas, la misma que se excavo hasta los niveles indicados, arrastrando dicho material hasta el lado adyacente del área de relleno acumulado estas convenientemente colocadas para el uso en el recubrimiento de los residuos sólidos acopiados.

Dentro de las instalaciones de la trinchera se realizaron excavaciones de sección horizontal rectangular para la colocación de las instalaciones de lixiviados, la excavación fue ejecutada con herramientas manuales (picos y palas) y/o retroexcavadora según sea el caso. El fondo quedo parejo y sin derrumbes o material suelto. El material proveniente de las excavaciones deberá fue retirado al lado adyacente del área del relleno sanitario para su posterior uso en el recubrimiento de los residuos sólidos acopiados. Una vez terminada y comprobada su colocación se colocó una tubería de PVC de 6" perforada desde la parte media superior hasta la clave de la tubería en forma de tresbolillo, con agujeros de $\frac{3}{4}$ " para el filtrado respectivo de los lixiviados y su posterior conducción de estas a la poza de lixiviados. Paso seguido se procedió a la colocación de filtros de grava seleccionada hasta los niveles indicados.

Concluida las actividades de las instalaciones de lixiviado, se procedió al perfilado y compactado de la sub rasante para que posteriormente se puedo colocar la geomembrana proyectada. La compactación se realizará utilizando rodillo liso autopropulsado de 10 toneladas de vibrado estático

y/o planchas compactadoras de acuerdo a las posibilidades y necesidades.

Se colocaron la Geomembrana del tipo HPDE de 1.50 mm. De medidas de 6.8 x 158.50 mt en toda el área del Relleno Sanitario que tiene la forma trapezoidal, esta cobertura y/o colocación de la geomembrana también comprendido la colocación de estas en la zona del canal de los lixiviados, vale decir que todo el área de la zona del Relleno Sanitario fue cubierto en su integridad con este material sintético hasta 1.50 mts. del borde superior del límite del área excavado, la misma que fue fijada con material suelto compactado para su estabilización de la geomembrana.

Componente 4: Colección y reinyección de Lixiviados

A 50 metros de la Trinchera de disposición de residuos sólidos se tiene una instalación de en una poza de 10 m x 5 m, totalmente techada, estas instalaciones captaran los lixiviados generados por los residuos sólidos, lo cual se recirculará o se reinyectara nuevamente a las trincheras del relleno sanitario.

Componente 5: Chimeneas de Gases

Las chimeneas se colocaron a fin de emitir los gases producidos producto de la descomposición de la basura, están a una presión interna que normalmente es mayor a la presión atmosférica, lo que permite al gas de vertedero salir mediante difusión y flujo convectivo (conducido por presión).

Componente 6: Otras Instalaciones

Considerando otros componentes asociados para el proyecto de relleno sanitario las instalaciones cuenta con una caseta de control de ingreso, un área administrativa con servicios higiénicos (Baño Portátiles), una barrera sanitaria compuesto por el cerco perimétrico, cunetas de coronación y un área para depósito temporal de material de cobertura.

Componente 6.1 Caseta de control de ingreso

La caseta servirá para el control de la llegada de los residuos, fue construido con el uso de madera y calamina, la misma cuenta con puerta y una ventana.

Componente 6.2 Área Administrativa y de Vestuario

Las instalaciones de área administrativa están construidas con material noble en un área de 70 m², se compone de la instalación de cuatro (02) puertas y tres (02) ventanas, las instalaciones servirán para llevar el control de documentos de ingreso de residuos al relleno sanitario, asimismo parte del área servirá para vestuario de los trabajadores que laboraran en las instalaciones del relleno sanitario. Asimismo, a las espaldas de estas instalaciones se tendrá un baño portátil para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Componente 6.3 Área para abastecimiento de material de cobertura

En la operación del relleno sanitario solo utilizaremos tierra para el

recubrimiento de los residuos sólidos, este material (tierra) a ser utilizado proviene de la acumulación de la etapa de construcción del relleno.

Cuadro N° 1: Tipo de Recursos Naturales

Recurso Natural	Cantidad (semanal)	Unidad de Medida
Tierra	1	m ³

Fuente: Municipalidad Fundición de Tinyahuarco

El material de cobertura disponible en la zona del relleno sanitario es de 3,284 m³ y el requerimiento es de 7,938 m³, existiendo un déficit de 4,654 m³, es déficit será cubierto de la extracción de material de cobertura de las futuras obras públicas que se realizará en el distrito.

Asimismo, debemos mencionar que el proyecto no tendremos el uso de materias primas e insumos químicos.

Componente 6.4 Área Reservada Por seguridad

El área del relleno sanitario para el adecuado funcionamiento tiene construido el cerco perimétrico y canales de coronación al borde del cerco perimétrico.

Componente 6.4.1 Área Reservada Por seguridad

El cerco perimétrico está habilitado con material noble en la base y el cerco de malla acerado y puerta metálica, con una altura de 2.50 metros

del nivel natural del terreno y de 600 metros lineales de cerco, el área total que rodea el cerco perimétrico es de alrededor de 22500 m².

El cerco perimétrico del proyecto servirá de aislamiento de la zona del relleno sanitario con el exterior, la misma que servirá que elementos extraños no ingresen a la zona del relleno y obstaculicen el desarrollo de las actividades. Estará compuesto de una cimentación de concreto simple, un sobrecimiento de concreto simple. Columnas de poste de tubería galvanizada c/2.5 metros debidamente pintada con mallas cuadradas electrosoldadas.

Componente 6.4.2 Cunetas de Coronación

Las cunetas de coronación esta alrededor de la malla del cerco perimétrico de 0.50 m de anchura y 600 m alrededor del relleno sanitario, cumpliendo la función de captar las aguas de lluvia y siendo descargados al terreno natural.

2.2.3 Vida útil del proyecto.

Según la estimación realizada la vida útil de la infraestructura de disposición final (relleno sanitario) será de quince (12) años.

2.2.4 Otras consideraciones del Relleno Sanitario de Villa de Pasco

Señalización y letreros de información.

Con el fin de mejorar nuestra gestión las instalaciones tendrán dentro de la infraestructura información de señalización y de seguridad.

Sistema de pesaje y registro.

En el portón principal se establecerá un sistema manual para la medición de peso y registro de ingreso de residuos sólidos, a través de un formato, el cual nos brindara información de la cantidad.

Sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales.

En las instalaciones solo tendremos aguas que son captadas por aguas de lluvia en las instalaciones de la zona administrativa, que solo servirá para el lavado de manos, asimismo tendremos un baño portátil que será utilizado para necesidades fisiológicas de los trabajadores que será realizado la limpieza por una EPS.

Estimación de generación de líquidos lixiviados

El promedio de generación de residuos sólidos domésticos es de 0.316/ familia, en un aproximado de residuos generados a nivel del Distrito es de 505.600 kilogramos por día; al mes es de 15,168.00 kilogramos y un aproximado de 182,016.00 kilogramos al año, producto a ello se consideró 15% del total de los residuos generados como lixiviado es de 1.5 m³ de lixiviado por mes en época de estiaje y en época de invierno tendremos aproximadamente 7 m³ de lixiviados por mes.

Estimación de generación de gases

Teniendo como base del Cálculo de la generación de gases del Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno

sanitario del Ministerio del Ambiente, en los años numero 12 después de la entrada de operación tendremos la máxima generación de gases de 1236.34 Tn/año de Metano y 3456.56 Tn/ año de Dióxido de Carbono posterior a este año cada año la generación de gases bajara en un 2% por año siguiente.

Sistema de recolección y manejo de lixiviados

Los lixiviados serán captadas con tubería de PVC de 6" perforada desde la parte media superior hasta la clave de la tubería en forma de tresbolillo, con agujeros de $\frac{3}{4}$ " para el filtrado respectivo de los lixiviados y su posterior conducción de estas a la poza de lixiviados. Estos llegaran a una poza de 10 m x 5 m, totalmente techada, estas instalaciones captaran los lixiviados generados por los residuos sólidos, lo cual se recirculará o se reinyectara nuevamente a las trincheras del relleno sanitario.

Imagen N° 01- **Sistema recolección de Lixiviados**



Sistema de recolección y manejo de gases.

Las chimeneas se colocaron a fin de emitir los gases producidos producto de la descomposición de la basura, estas son de forma vertical de materiales de madera, malla de acero con relleno de grava, estos tendrán una altura total de 2.70 m desde la base la cual nos ayudaran a evacuar los gases de la descomposición de la materia orgánica.

Imagen N° 02- **Sistema de Manejo de Gases**



2.2.5 Bases Legales de residuos solidos

En este punto se consideran los lineamientos legales que en el país se establecen al momento de realizar proyectos, programas u otros temas que estén involucrado con el ambiente y la salud del ciudadano residente de este país.

A. Constitución Política del Perú 1993

Uno de los mayores instrumentos legales en la materia que nos ocupa es la Constitución Política del Perú del año 1993, la cual en el artículo 195

respalda la tarea que tienen los gobiernos locales para promover el desarrollo y la economía de sus distritos.

Artículo 195°.- Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo (Constitución Política del Perú, 1993, p. 48).

B. Ley General del Ambiente - Ley N° 28611

La Ley General del Ambiente [LGA], nos informa que los ciudadanos tenemos derecho a vivir en un ambiente saludable y adecuado para la vida. Es así, que en el capítulo preliminar y en el Artículo 1 nos menciona el derecho y deber fundamental de los ciudadanos con respecto a vivir en un ambiente sano. Además, en el capítulo de Política Nacional del Ambiente y Gestión Ambiental y en el artículo 1 menciona los principios y normas básicas para un ambiente saludable.

Capitulo Preliminar: Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país (LGA 2005, p. 20).

Capítulo Política Nacional del Ambiente y Gestión Ambiental: Artículo 1.-

Del objetivo

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente. (Ley General del Ambiente 2005, p. 23).

Artículo 52.- De las competencias ambientales del Estado

Las competencias ambientales del Estado son ejercidas por organismos constitucionalmente autónomos, autoridades del Gobierno Nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, de conformidad con la Constitución y las leyes que definen sus respectivos ámbitos de actuación, funciones y atribuciones, en el marco del carácter unitario del Estado. (LGA 2005, p. 43).

Artículo 119.- Del manejo de los residuos sólidos

La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales (Ley General del Ambiente, 2005, p. 62).

Eje de política 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental

- a) Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal, priorizando su aprovechamiento.
- b) Impulsar medidas para mejorar la recaudación de los arbitrios de limpieza y la sostenibilidad financiera de los servicios de residuos sólidos municipales.
- c) Impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto del arrojado de basura y fomentar la reducción, segregación, reúso, y reciclaje; así como el reconocimiento de la importancia de contar con rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos.
- d) Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales.
- e) Desarrollar y promover la adopción de modelos de gestión apropiada de residuos sólidos adaptadas a las condiciones de los centros poblados.
- f) Promover la formalización de los segregadores y recicladores y otros actores que participan en el manejo de los residuos sólidos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2009, p.31).

C. Ley General de Salud – Ley N° 26842

Asimismo, la Ley N° 26842: Ley General de Salud, en el Capítulo VIII, de la protección del ambiente para la salud, artículo 104 y 107, respectivamente, establece que:

Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

Para esta investigación, se tendrá en cuenta el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborado por el ex Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), hoy en día, MINAM.

D. Ley General de Residuos Sólidos Modificada por D.S N° 1065 - Ley N° 27314.

Ambos documentos son análogos. Tanto la ley y el Reglamento General de Residuos Sólidos a nivel nacional abarcan desde la generación hasta la disposición final de todas las clases de residuos sólidos en diferentes sectores y poblaciones económicas. De acuerdo con el Artículo 10 inciso 12, se debe considerar el rol de las municipalidades, en tanto que el Artículo 43 detalla que los programas de segregación deben favorecer económicamente a los más necesitados.

Artículo 10.- Del rol de las Municipalidades

Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial...[.] **Inciso 12.** Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada técnicamente adecuada.

Artículo 43.- Establecimiento de incentivos

Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, en favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento, o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo de los residuos sólidos en los sectores económicos y actividades vinculadas con su generación.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

2.3.1 Residuos sólidos Es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. **VESCO L. (2006).**

2.3.2 Gestión de Residuos Sólidos: Se considera como gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones que se realizan con

ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase en su tratamiento. **(CAD, 2012).**

2.3.3 Disposición final: Consiste en depósito de los residuos sólidos en el relleno sanitario o informalmente en botaderos. **FUENTES et al (2008).**

2.3.4 Reaprovechamiento de residuos sólidos: Se entiende como el proceso para volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye el residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento: el reciclaje, recuperación o reutilización. **Bolaños K. (2011).**

2.3.5 Compostaje: Proceso de manejo de desechos sólidos, por medio del cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente.

2.3.6 Contaminación por desechos sólidos: La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los desechos sólidos.

2.3.7 Densidad de Desechos: Es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m³.

2.3.8 Gestión Integral: Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y

de todas las etapas de la gestión de los desechos, hasta su disposición final.

2.3.9 Manejo de desechos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

2.3.10 Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

2.3.11 GPC: Producción per cápita, cantidad de desechos que produce una persona en un día, expresada como kilogramo por habitante y por día (Kg/hab-día).

2.3.12 Reciclaje: Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

2.3.13 Recuperación: Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reusó.

2.3.14 Reducción en la Generación: Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño,

adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.

2.3.15 Recolección y transporte: incluye las actividades propias de los residuos sólidos en su sitio de origen de acuerdo con la frecuencia y los horarios establecidos, y su traslado hasta el sitio donde debe ser descargado una vez agotada su capacidad.

2.3.16 Basura: es todo el material y producto no deseado considerado como desecho y que se necesita eliminar porque carece de valor económico (Mendoza c. 2007).

2.3.17 Relleno Sanitario: Es el sitio que es proyectado, construido y operado mediante la aplicación de técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra, diariamente los desechos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percolados.

2.3.18 Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis General

La disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco no cumple ambientalmente.

2.4.2 Hipótesis Específicos

2.4.2.1 La recolección, transporte, segregación son los procesos para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco Distrito Fundición de Tinyahuarco.

2.4.2.2 La cantidad de residuos sólidos dispuesto en el relleno sanitario supera las 2 toneladas/día.

2.4.2.3 El plan de manejo ambiental propuesto para la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco cumple ambientalmente de acuerdo al Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N°27314.

2.4 . IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

La disposición final de los Residuos Sólidos

2.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE

Evaluación Ambiental

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta es una investigación de tipo descriptiva y aplicada. El tipo de investigación es de tipo descriptivo buscando definir claramente la disposición final de los Residuos Sólidos cumple ambientalmente y sanitariamente en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco. Es aplicada, orientada a la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos para el distrito de Tinyahuarco, provincia Pasco – Pasco.

La investigación corresponde al nivel observacional (Sampieri 2000).

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio presenta un diseño cuasi experimental prospectivo y con Intervención. Es de tipo longitudinal de tendencia donde se analizó cambios a través del tiempo dentro de la población en estudio.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población y Muestra

Población

El presente estudio de investigación se realizará en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco, provincia Pasco, departamento de Pasco en cuanto a la caracterización y plan de manejo de sus residuos sólidos.

La cantidad de población verificada según los datos de INEI, catastro de la Municipalidad Distrital Fundición de Tinyahuarco, se cuenta con 5000 pobladores, distribuidos en las comunidades de Colquijirca, Villa de Pasco, Nuevo Smelter, Huraucaca.

Muestra

La muestra para el presente estudio en los trabajos de disposición final en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito la Fundición de Tinyahuarco.

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación se realizará mediante el siguiente procedimiento:

3.4.1 Trabajo de Gabinete

Recolección de información de los estudios realizados como Expediente técnico y estudios ambientales para la construcción del relleno sanitario.

3.4.2 Trabajo de campo

Evaluación en campo en el proceso de disposición final en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco

3.5 UBICACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO:

El Distrito Fundición de Tinyahuarco es uno de los trece que conforman la provincia peruana de Pasco. Este distrito cuenta con un territorio de 94,49 kilómetros cuadrados de superficie. El distrito se encuentra ubicado a una altitud de 4275 m.s.n.m. se encuentra ubicado cerca del pueblo llamado Colquijirca es una población menor que su principal ingreso es la minería.

Ubicación física del proyecto: Villa de Pasco - Terrenos de la Comunidad Campesina de Villa de Pasco. Para más detalle se observa en el Mapa N° 01 y 02 de la presente investigación.

Ubicación Geográfica:

Altitud: 4285 msnm

Coordenadas de Ubicación (UTM):

Cuadro N° 01: Coordenadas de Ubicación (UTM)

Vértice	Norte	Este
1	8806502	363157
2	8806387	363059
3	8806292	363194
4	8806401	363283

Fuente: Propia de la Investigación

Superficie total y cubierta: 5229 m², el uso destinado para la disposición de residuos sólidos domésticos. El área total incluido instalaciones secundarias 22500 m².

Tiempo de vida útil del proyecto: El tiempo de vida del relleno sanitario es de 12 años.

Mapa N° 01: Ubicación En el Mapa del Perú



Fuente: Elaboración Propia

Mapa N° 02: Ubicación de la Zona en Proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

3.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

3.6.1 Medio físico.

3.6.1.1 Topografía

El área ocupada por el relleno sanitario se caracteriza en general por una topografía suave y relativamente horizontal, la cual se conforma por extensas áreas ligeramente onduladas y suaves, las mismas que se extienden constituyendo las Pampas de Junín.

3.6.1.2 Geología

- **Geología regional**

Geológicamente, la zona por estudios de la Sociedad Minera el Brocal, detalla que está conformado predominantemente por las siguientes unidades litoestratigráficas: Grupo Exvélsior (SD-e), Grupo Mitu (Ps-m), Grupo Pucrá (Trj-pu), Formación Casapalca (KP-ca). Volcánico Rumi llana (Nm-r), y Depósitos aluviales (Q-al), con presencia de intrusivos de calcita, cuarzo y latita (Nm-da,cl), y andsita y dacita (Nm-am,da).

- **Estratigrafía generalizada de la zona de estudio**

En esta sección se describe la columna estratigráfica generalizada que comprende secuencias sedimentarias de origen continental, cuyas edades van desde el Paleozoico al Cuaternario reciente. El Paleozoico se encuentra representado por el Grupo Excélsior, en tanto que el

Cuaternario por los depósitos coluvio eluviales, los cuales cubren sectores importantes de las capas más antiguas.

3.6.1.3 Clima y Meteorología

3.6.1.3.1 Precipitación

Las precipitaciones totales acumulada para el periodo de análisis (1996-2010) estuvo entre 222,30 mm a 2 906,80 mm, siendo el 2009 el año más seco y el 2010 el más húmedo.

3.6.1.3.2 Temperatura

La temperatura promedio mensual presenta poca variación a lo largo del año, caracterizándose por una temperatura media anual de 4.2 °C con un máximo absoluto de 18 ° C y mínima absoluta de -12 °C.

3.6.1.3.3 Humedad Relativa

La humedad relativa media anual se encuentra entre 67.2% y 77.3%.

3.6.1.3.4 Velocidad del Viento

La velocidad promedio de viento se encuentran entre 0.3 /s a 1.3 m/s (ventolinas) y las velocidades máximas se encuentra entre 0.7 m/s a 3.6 m/s (ventolina a brisa débil, flojo), observándose que los valores de las velocidades promedios más fuertes se presentan en los meses de enero y febrero En los meses de enero a marzo la dirección la dirección de viento es predominantemente al SSE. En los meses de abril a junio es predominante de SSE y al N, en los meses de julio a diciembre es predominante al SE.

3.6.1.3.5 Suelos

El suelo de la zona a se caracteriza por tener 5cm de top soil y a más profundidad encontramos presencia de arena gruesa.

3.6.2 Medio biológico.

3.6.2.1 Zona de Vida

Las zonas de vida que presenta el área de influencia del proyecto han sido identificadas mediante el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige, encontrándose comprendida dentro de la zona de vida Paramo húmedo subalpino tropical (ph-SaT).

3.6.2.2 Flora

En cuanto a la flora la zona en estudio cuenta con especies conformada por pastos naturales como la Cebadilla, Ichu, pasto estrella, ortiga y pasto poa.

Imagen N° 01- Flora Natural de la Zona de Estudio



3.6.2.3 Fauna.

En el ámbito de influencia del proyecto se dedican a la crianza de Ovinos, camélidos sudamericanos, porcino y otros animales menores.

En cuanto a animales silvestres, alrededor de la zona en estudio, existen zorro, zorrillos, vizcacha, aves de diversas especies (gorriones, perdiz, gavilanes, Alcon, Ganso Andino, pato puna, Doménico, zorsal, etc.)

Imágenes N° 02: **Fauna Natural de la Zona de Estudio (Gorrion)**



Imágenes N° 03: **Fauna Natural de la Zona de Estudio (Zorro)**



3.6.3 Medio socioeconómico

El estudio de los aspectos socioeconómicos del proyecto considera la descripción del área de influencia socioeconómica directa.

3.6.3.1 Población

Tinyahuarco tiene una población de **6286 habitantes** según datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015). De los **6286** habitantes de **Tinyahuarco**, 2918 son mujeres y 3368 son hombres. Por lo tanto, el 52,06% de la población son hombres y 47,94% mujeres.

Si comparamos los datos de **Tinyahuarco** con los del departamento de **Pasco** concluimos que ocupa el puesto 17 de los 28 distritos que hay en el departamento y representa un 2,1259 % de la población total de ésta. A nivel nacional, **Tinyahuarco** ocupa el puesto 744 de los 1.833 distritos que hay en Perú y representa un 0,0217 % de la población total del país.

3.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.7.1 Técnicas

- ✓ **Recolección de Datos:** Consistió en la recolección de información mediante una ficha de evaluación
- ✓ **Observación:** Consistió en una técnica de visualización en campo de la gestión disposición final en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE CUADROS, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para la evaluación ambiental de la disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Villa de Pasco –distrito Fundición de Tinyahuarco se realizó trabajo de campo tal como se puede observar en las imágenes N° 3, teniendo los siguientes resultados:

4.1.1 Descripción de los Posibles Impactos Ambientales

En este apartado se realiza una estimación del alcance de los impactos ambientales susceptibles por las acciones de la operación del relleno sanitario de Villa de Pasco. Para ello, es necesario

realizar la identificación de las afecciones o impactos más significativos, lo cual consiste en encontrar las relaciones o interacciones entre los elementos del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales y aquellos elementos o factores del medio susceptibles de recibir estos impactos, obviando aquellos que se consideran de escasa magnitud o importancia.

4.1.2.1 Área de influencia directa e indirecta ambiental del proyecto

Para identificar los impactos ambientales se ha tenido en cuenta el diagnóstico del entorno ambiental susceptible de ser afectado por las acciones del relleno sanitario de Villa de Pasco. Una vez identificadas las afecciones más significativas se ha realizado una descripción y una valoración cuantitativa o cualitativa de las mismas, teniendo en cuenta las características más significativas del proyecto, así como la calidad inicial de cada factor ambiental.

En ese sentido, el área de influencia directa es la asignada al proyecto de 22500 m² del proyecto adicionalmente se considera una franja de 200 metros alrededor del límite del proyecto, dentro del cual se desarrollará el relleno sanitario. El área de influencia indirecta es el área que comprende el distrito fundición de Tinyahuarco.

4.1.2.2 Procedimiento de identificación de impactos

Para la identificación de los impactos aplicaremos el método de Leopold, empleándose básicamente una matriz de doble entrada, en la cual se han identificado interacciones entre las acciones o actividades del proyecto y los componentes ambientales, entendiéndose esta como un efecto o el impacto de una actividad del proyecto sobre un factor o elemento del entorno.

Antes de identificar los impactos potenciales sobre el ambiente, que serán generados por la implementación o desarrollo del proyecto, es necesaria la selección de componentes tanto del proyecto como del entorno que intervienen en cada interacción.

Para el análisis se efectuó el desglose de las diferentes actividades que involucra a las operaciones del relleno sanitario de Villa de Pasco, en sus diferentes etapas o fases, hasta la identificación de acciones, entendiéndose estas últimas como unidades de las actividades propuestas que tienen una relación causa-efecto con las unidades o componentes del entorno o ambiente. Para la identificación de las acciones susceptibles de generar impactos se procedió a la desagregación del proyecto en los siguientes niveles:

- **Etapas** son momentos o intervalos de tiempo que conforman la estructura vertical de intervención del proyecto.

- **Acciones** que conforman en conjunto cada una de las actividades propuestas.

Es importante señalar en este punto que sólo se consideraron aquellas acciones relevantes, es decir, que pudieran desencadenar algún efecto tangible u observable en el ambiente, identificables y localizables. A continuación, se presenta la identificación de las etapas, fases y acciones propuestas por el proyecto.

4.1.2.2.1 Etapas del Proyecto

4.1.2.2.1.1 Etapa de Operación del Relleno Sanitario

- La cantidad de personal que labora en el relleno sanitario es de la siguiente cantidad:

- a. **Etapa de operaciones:** 1 supervisor, 5 ayudantes, 1 conductor, 2 vigilantes

Total : 9 personas

El turno de trabajo del supervisor, ayudante y

conductor: 8: 00 a.m. a 4: p.m.

El turno de trabajo de los vigilantes:

7: 00 a.m a 7: p.m. y de 7 p.m. a 7 a.m.

Actividades detalladas en la etapa de operación

La etapa de operación comprende las actividades desde la llegada de residuos al relleno sanitario hasta su cobertura dentro de la trinchera del relleno sanitario.

a. Recepción de los residuos sólidos urbanos

En la caseta de control y vigilancia se verifican y se registran cada uno de las unidades que ingresan al área de distribución de los residuos sólidos urbanos. En la mencionada caseta se registran los datos del peso de los residuos sólidos urbanos y número de la unidad que ingresa en día.

b. Descarga de los residuos sólidos urbano en el frente de trabajo

Los residuos sólidos urbanos que fueron recepcionados serán trasladados a la trinchera del relleno sanitario donde son descargados en el frente de trabajo asignado como área de segregación para el llenado de la celda. El compactador realiza la descarga con la coordinación del supervisor tomando todas las medidas de seguridad.

Los residuos y el material de cubrimiento deben ser descargados cerca al trabajo autorizado.

Los siguientes son los pasos para la conformación de las primeras celdas diarias:

- ✓ Señalar en el terreno el área que ocupará la primera celda, de acuerdo con las dimensiones estimadas que se basan en el volumen de ingreso esperado y en el grado de compactación que se obtendrá.
- ✓ Descargar los residuos en el frente de trabajo, a fin de mantener una sola y estrecha área descubierta durante la jornada y evitar el acarreo a grandes distancias.

c. Segregación de Residuos Sólidos

Los residuos descargados en el área de Reaprovechamiento, posteriormente serán segregados como son; latas, plásticos, cartones y papeles, trasladados mediante trimoviles hacia la celda o trinchera.

d. Esparcido de residuos

Posterior a la descarga, manualmente con el uso de palas y rastrillos los residuos son dispersados y compactados en capas de 20 cm hasta conformar capas de altura entre 1.50 y 1.80, procurando una pendiente suave en los taludes exteriores (por cada metro vertical se avanza horizontalmente 2 ó 3 metros).

e. Descarga de material de cobertura

El material de cobertura utilizado para cubrir los residuos es arcilla y tierra, esta arcilla y tierra serán tomados de los bancos de arcilla acumulados al costado del relleno sanitario, este material fue extraído de la construcción del relleno sanitario

Cubrir por completo la basura compactada con una capa de tierra de 0,1 a 0,15 metros de espesor cuando la celda haya alcanzado la altura máxima.

El material de cobertura adicional procederá de la extracción de las obras públicas que se ejecutaran los cual servirá para la impermeabilización de los residuos en este relleno.

Una vez completada la primera celda, la segunda podrá ser construida de inmediato al lado o sobre la primera, siguiendo siempre el plan de construcción del relleno sanitario. En los periodos secos se recomienda que los vehículos transiten por encima de las celdas terminadas para darles una mayor compactación.

f. Dispersión del material de cobertura

La dispersión de la arcilla y tierra se realiza en una capa máxima de 20 cm la dispersión se realiza de forma manual, la cobertura cubrirá los residuos ya compactados. El

material de cobertura también es compactado para reducir el volumen de material acumulado.

g. Protección de residuos aun no compactado

Al final del día los residuos sólidos urbanos que aún no fueron cubiertos y compactado son cubiertos con la finalidad de evitar la dispersión de residuos y la proliferación de fauna nociva con plástico de polietileno.

4.1.2.2.2 Componentes y factores del ambiente

Para la identificación de los factores ambientales afectados, se consideró la descripción o caracterización actual del área de influencia del proyecto y la identificación de las etapas y acciones del proyecto. Sobre la base de ellos se determinó el factor ambiental que podría ser afectado por cada acción. Estableciéndose los factores ambientales afectados por el proyecto en base a 3 categorías:

- Medios
- Componentes
- Factores

Otra de las definiciones que nos ayuda a entender la naturaleza y magnitud del impacto es el indicador de variación o “variable ambiental”, que es una característica del factor o elemento del ambiente, y que es susceptible de poder ser medido en términos

cualitativos o cuantitativos, y los que indican o indicarán en función a su incremento, disminución o mantenimiento, si un componente o factor es o no afectado, o podría ser potencialmente afectado, por agentes de cambio como las acciones del proyecto.

Estos indicadores, deben reunir las siguientes características para ser útiles en el proceso de identificación de impactos ambientales: Representativos, relevantes, excluyente, cuantificables y de fácil identificación.

Los indicadores de variación como su nombre lo indica pueden variar (incrementarse o disminuir) o mantenerse en el tiempo tal como fueron encontradas o medidos en el área de influencia, en la situación 'sin proyecto', que pueden contrastarse después, con situaciones 'con proyecto' o con áreas no afectadas por las acciones aplicadas y propias del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta los medios, componentes, factores del medio e indicadores de variación de los impactos para cada uno de los factores ambientales propuestos según la particularidad del proyecto en evaluación.

Cuadro N° 02 – Factores ambientales

Medios	Componentes	Factores	Indicadores de Variación	
Físico	Fisiografía	Estético/Paisajístico	Alteración de la calidad estética del paisaje	
	Geomorfología	Estabilidad Física	Inestabilidad física de taludes y suelos en el proyecto	
		Calidad	Posible contaminación del suelo por generación de lixiviados	
	Posible contaminación del suelo por mala disposición de residuos			
	Suelo	Fertilidad	Posible pérdida del suelo orgánico y grado de Erosión	
		Dureza	Posible compactación del suelo.	
		Uso Actual del suelo	Cambio de uso del suelo	
	Aire	Calidad del Aire	Variación de niveles de material particulado	
		Ruido	Variaciones de niveles de presión sonora.	
	Agua	Calidad de agua	Variación de la concentración de sólidos en suspensión y carga orgánica.	
		Flujo de Agua	Variación de flujos de agua superficial y subterránea	
	Biológico	Flora y	Riqueza y abundancia	Variación de índices de riqueza y diversidad de vegetación terrestre y acuática.
		Vegetación	Cobertura	% de variación de cobertura vegetal.
Grupos funcionales y especies clave			Presencia y variación de grupos funcionales, especies clave y especies protegidas.	
Fauna		Riqueza y abundancia	Variación de índices de diversidad de fauna terrestre y acuática	
		Grupos funcionales y especies clave	Presencia y variación de grupos funcionales, especies clave y especies protegidas.	

	Recursos Hidrobiológicos	Riqueza y diversidad de Bentos y Pelágicos	Variación de índices de comunidad de Macroinvertebrados, Fitoplancton y zooplancton.
Socio-Económico y Cultural	Social	Salud y Seguridad	Posible aparición de enfermedades relacionadas a las vías respiratorias en los trabajadores.
		Salud y Seguridad	Riesgo de ocurrencia de accidentes en los trabajadores y afectación a la salud.
		Salud y Seguridad	Posible malestar de la salud emocional de la población local.
		Conflictos	Posible aparición de conflictos sociales con las comunidades campesinas.
		Uso Territorial	Cambios de uso u ocupación actual.
		Calidad de Vida	Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población
	Económicos	Generación de Empleo	Incremento temporal de la oferta laboral.
		Actividad comercial	Incremento de la dinámica comercial.
	Cultural	Hábitos, costumbres	Variación de hábitos y costumbres locales.
		Estético / Paisajístico	Alteración de la calidad escénica
		Arqueológico / Histórico	Número y áreas de sitios identificados y/o alterados

Fuente: Propia de la Investigación

4.1.2.2.3 Identificación y Verificación de Impactos

En base a los fundamentos del procedimiento del checklist y complementando el proceso anterior, se ha construido una tabla de doble entrada para verificar las interacciones entre los factores del ambiente y acciones del proyecto, desde las dos perspectivas: que factores son susceptibles de ser impactados y que acciones

del proyecto impactan sobre determinados factores. Esto corresponde a uno de los pasos finales de la matriz de interacción de Leopold.

Luego del enlistado de componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectado de acuerdo a la descripción de la situación actual del entorno (o línea de base) y las acciones de las actividades desarrolladas en cada una de las fases del proyecto potencialmente impactantes; se hace una interacción de cada uno de los componentes con cada una de las acciones, el resultado es una tabla con interacciones, donde cada interacción es identificada con un efecto o impacto ambiental, se hace adicionalmente una caracterización de la naturaleza del impacto es decir si es un impacto negativo (-) o beneficioso (+) para cada componente o factor del ambiente.

Se debe tener presente que esta metodología es ideal para identificar impactos ambientales directos y determinar su naturaleza. Pero, además de identificar los impactos directos, ayudan a definir las interrelaciones cualitativas o cuantitativas de las actividades y acciones del proyecto con los indicadores de variación de los factores ambientales y como se verá más adelante permiten su cuantificación o medición, pueden coadyuvar además en el análisis y síntesis de otro tipo de información.

4.1.2.2.4.1 Evaluación de los impactos ambientales

Luego de identificar los impactos ambientales o efectos potenciales del proyecto, se necesita establecer cuáles son los impactos más importantes o de mayor significancia sobre los cuales se deberán priorizar y adoptar los programas o planes de manejo ambiental.

El proceso de evaluación implica el desarrollo de una metodología de evaluación, en la que se establecen una serie de criterios para agrupar las calificaciones de los impactos en categorías. En general, se sigue la metodología de Buroz (1994), con modificaciones y reestructuraciones para adecuar la metodología al enfoque del proyecto, para lo que se ha elaborado índices categóricos de calificación de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y componentes ambientales.

El objetivo de la evaluación es jerarquizar los impactos más importantes del proyecto, en base a una serie de propiedades o características del impacto como: carácter, probabilidad de ocurrencia, magnitud (extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad) e importancia.

a) Método de Evaluación de Impactos Ambientales

El método considerado para la evaluación de los impactos es una complementación de las matrices de interacción causa – efecto, siendo su objetivo darle un valor y calificación a cada impacto identificado en términos de variables categóricas, es decir agrupaciones o intervalos de mediciones cualitativas o cuantitativas, conocidas también como categorías, de cada efecto sobre el entorno.

La finalidad de la valorización o cualificación de los impactos ambientales es determinar cuáles son los impactos más importantes, según tengan la calificación más alta y mediante un proceso de jerarquización de los resultados de la valoración final obtenida. Normalmente el control del impacto ambiental más importante ayuda a tomar medidas efectivas sobre el agente causal o la actividad que la está generando, y medidas de mitigación o compensación sobre los efectos directos, indirectos y secundarios sobre uno o varios componentes ambientales, antes que gestionar impactos menores que pueden incidir sobre varios componentes ambientales o que son originados por varias actividades sobre un mismo componente, pero que en la realidad no necesariamente son los impactos clave o críticos que requieran un interés por parte del público interesado, por lo que pueden no significar el foco o eje central de los

programas de gestión, distraendo y desviando recursos a puntos secundarios, los que deben ser atendidos pero no con la severidad de los impactos más importantes.

Una vez jerarquizados los impactos ambientales, es necesario una redefinición o descripción en términos de tiempo y espacio fundamentalmente, temporalidad en su diferentes grados y una aproximación de las superficies afectadas, para obtener mayor precisión de los efectos, y hablar ya de procedimientos o planes de manejo de los impactos e incluso establecer montos de inversión de los mismos.

En esta metodología para valoración de los impactos ambientales previstos durante el desarrollo del proyecto se consigna:

- **Carácter (Ca):** Es la naturaleza positiva(+) o negativa(-) del impacto en evaluación.
- **Probabilidad de Ocurrencia (Pro):** Es la probabilidad estadística de que el efecto realmente se dé. Se valora con una escala categórica:

Cuadro N° 03 – Intervalos de probabilidad de ocurrencias

Muy poco probable	0.01 – 0.05
Poco probable	0.06 – 0.10
Probable o posible	0.11 – 0.60
Muy probable	0.61 – 0.95
Cierta	0.96 – 1.00

- **Magnitud (Mg):** Es el valor o medida del impacto. Se estima basándose en un conjunto de criterios (Extensión + Intensidad + Desarrollo + Duración + Reversibilidad):

Extensión (E): Es la superficie o área en la que se presentaría el impacto.

Reducida **0** Las áreas a afectarse son las consignadas para la instalación de la infraestructura del relleno sanitario.

Media **1** Las áreas a intervenir abarcan la franja de servidumbre, o involucran territorios de una comunidad campesina o de un tercero.

Alta **2** Las superficies comprenderían el área de influencia indirecta (AII) determinada para el proyecto. Políticamente podría

abarcando demarcaciones de comunidades campesinas, centros poblados.

Intensidad (I): Es el grado o nivel de variación con que se daría el impacto.

Baja 0 El grado de alteración implicaría cambios no mayores al 20 % del nivel medido en la línea de base. La percepción inicial de los interesados sería indiferente o favorable al desarrollo del proyecto. El impacto potencial sería casi imperceptible y la condición original del componente prácticamente se mantendría.

Moderada 1 Los cambios respecto a su condición original podrían ser mayores al 20%, pero dentro de los niveles de los estándares de calidad ambiental. La percepción de los interesados estaría sesgada entre los que estarían a favor del proyecto (mayoría) y los que estarían en contra del proyecto. La condición original variaría, pudiendo ser notoria mediante observación simple o requiriendo a veces de pruebas directas

(ensayos de laboratorio) o indirectas (estudios de diagnóstico).

Alta **2** La alteración significaría salir de los niveles de los estándares de calidad ambiental. La percepción de los interesados es en contra (mayoría) que a favor del proyecto. La condición original estaría afectada por las actividades del proyecto y se percibiría a observación simple.

Desarrollo (De): Se valorará en función a lo mediato del efecto o impacto sobre el componente de entorno

Inmediato **2** El impacto se daría apenas se inicie la actividad que la origine, o el efecto desencadenante activaría otros impactos secundarios o indirectos.

Mediano plazo **1** Se percibiría tiempo después de ejecutarse o desarrollarse las actividades causantes, en términos de horizonte de proyecto, antes del tercer año o a la mitad de la vida del proyecto.

Largo plazo **0** El efecto se percibe después del 3er año o de la mitad del horizonte del proyecto.

Duración (Du): Se valorará en la siguiente escala:

Temporal **0** El efecto solo se daría en lapsos cortos de tiempo, mientras dure el evento circunstancial o voluntario, o la actividad que la origine.

Mediana **1** Los lapsos de tiempo pueden ser mayores a 3 meses, o perduran poco tiempo después de contrarrestar el evento o detener la actividad causal

Permanente **2** El impacto normalmente no cesaría incluso después de haberse contrarrestado el evento, o permanecería un tiempo después de haberse cerrado definitivamente el proyecto.

Reversibilidad (Re): Se valorará con una escala de:

Reversible **0** La alteración podría ser asimilada por el entorno en el corto plazo, debido al funcionamiento de procesos naturales, o capacidad de amortiguamiento de los sistemas ecológicos-sociales.

Recuperable **1** La alteración puede ser revertida naturalmente en términos de mediano plazo, “resilencia”, pero normalmente requiere de acciones correctoras, medidas de gestión ambiental.

Irreversible **2** La alteración no se revertiría de manera natural después de terminada la acción que lo genera; las acciones correctoras conllevarían a sistemas recuperados no necesariamente parecidos a los sistemas ecológico-sociales originales.

Importancia (Im):

La Importancia o relevancia de las componentes ambientales impactados o susceptibles de ser impactado se establece de acuerdo a su estado actual o condición de línea base “calidad basal”.

- Estado actual “sin proyecto” o calidad basal (medido en la Línea de Base)
- Representatividad (espacial y temporal) del componente a nivel local y regional;
- Cumplimiento de norma o estándar (si existiesen).

Se valorará con una escala que se aplicará tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el Proyecto:

1-3 Componente ambiental con una calidad basal muy aceptable tanto para el titular, como para el público de interés (aunque la mayor parte de veces permanecen indiferentes frente a tal situación), o no es relevante pues no significa riesgo para la alteración de otros componentes ambientales.

Su presencia estaría restringida a áreas pequeñas, menores al 10% del entorno del proyecto y los efectos solo se percibirían temporalmente mientras este en actividad el agente causal que lo origina o durante épocas cortas del año (1 a 3 meses).

Los niveles de calidad ambiental, cuando hay afectación o perturbación “sin proyecto” se encuentran en los rangos exigidos por las normas vigentes, y la percepción del público de interés es muy cambiante a favor o en contra de la intervención.

4-6 Componente ambiental presenta calidad basal aceptable para el titular y el público de interés (el que

ya le da la cierta relevancia); el componente en análisis no interacciona en desmedro de otros componentes.

Su presencia es notoria, ocupando áreas entre 10 y 30%, y se presenta marcadamente en periodos de 4 o 6 meses al año.

Los niveles monitoreados están fluctuando en límites extremos o los rangos de los estándares.

7-8 Componente ambiental es relevante para el público de interés, así como para el titular, las variaciones de su calidad y cantidad podrían afectar a otros componentes.

Su presencia es notoria, ocupando áreas mayores al 30% o algunos puntos importantes dentro de la cuenca, y se manifiesta en periodos de mayores 6 meses al año.

Los niveles oscilan entre niveles permitidos y no permitidos o dentro y fuera de rangos, requiere de medidas de control ambiental.

9-10 Componente ambiental es muy relevante para los otros componentes ambientales.

El componente ambiental tiene una alta, o una muy baja calidad basal, por lo que el público en general tiene gran interés en su seguimiento y conservación.

El componente ambiental es característica o propia del entorno y ocupa áreas mayores al 50% y su afectación se podría dar periodos largos mayores a 1 año o durante años.

La calidad del componente es muy buena o crítica y requiere ser conservado, hacerle un seguimiento muy riguroso. Está muy alejado del rango, o muy por encima o muy por debajo de los niveles de los estándares y requiere de planes de manejo ambiental.

Basándose en los criterios anteriores, el Impacto Ambiental será calculado como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia. La Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

$$\text{IMPACTO} = \text{Ca} \times \text{Pro} \times \text{Mg} \times \text{Im}$$

El Impacto Parcial por componente ambiental, es decir el impacto de cada uno de los factores por cada componente

ambiental, es el promedio aritmético de los impactos de cada factor o parámetro ambiental de los componentes ambientales impactados.

Hasta aquí la evaluación de impactos es suficiente y cumple su rol de jerarquización, es decir dar un orden de importancia en que los impactos deben ser gestionados, establecer las medidas de control (preventivas, correctivas o compensatorias) y asignar partidas económicas para su manejo.

- Impacto parcial por acción, es decir el impacto de las acciones de cada etapa del proyecto sobre cada componente ambiental, es el resultado de los promedios aritméticos de los impactos puntuales por cada etapa.
- Sub-Total, el impacto general sobre cada uno de los medios o unidades generales que conforman el ambiente, es calculado por el promedio aritmético de los impactos parciales de cada componente ambiental respectivamente.
- Finalmente, el impacto Total, o el impacto ambiental global, es el resultado del promedio aritmético de los sub-totales de cada medio que integra el ambiente.

De este modo, el **Impacto Total** es el siguiente:

$$\text{Impacto Total} = \text{Imp. Medio Abiótico} + \text{Imp. Medio Biótico} + \text{Imp. Medio Socioeconómico}$$

3

4.2 Resultados de la Evaluación

Bajo las pautas o criterios anteriores se evaluó cada uno de los factores o indicadores ambientales (variables ambientales) que serían afectados.

El análisis corresponde a las etapas del proyecto, evaluada sólo en términos de identificación y calificación de impactos.

A continuación, se presenta los resultados de la identificación de impactos ambientales por cada etapa del proyecto.

Cuadro N° 04: Impactos Ambientales -Etapa de Operación

Medios	Componentes	Factores	Indicadores de Variación	Ca	Prob	MAGNITUD					Im	Impacto	
						E	I	De	Du	Re			Valor
Físico	Fisiografía	Estético/Paisajístico	Alteración de la calidad estética del paisaje	-	1	1	2	2	2	1	7	-56.00	Significativo
	Geomorfología	Estabilidad Física	Inestabilidad física de taludes y suelos en el proyecto	-	0.01	0	0	1	2	1	5	-0.40	No Significativo
		Calidad	Posible contaminación del suelo por generación de lixiviados	-	0.01	0	2	2	0	1	7	-0.35	No Significativo
			Posible contaminación del suelo por mala disposición de RRSS	-	0.01	0	2	2	0	1	7	-0.35	No Significativo
	Suelo	Fertilidad	Posible pérdida del suelo orgánico y grado de Erosión	-	0.01	0	0	2	0	1	6	-0.18	No Significativo
			Posible compactación del suelo.	-	0.06	0	1	1	1	1	5	-1.20	No Significativo
		Uso Actual del suelo	Cambio de uso del suelo	-	1	0	0	1	2	1	6	-24.00	Poco Significativo
		Calidad del Aire	Variación de niveles de material particulado.	-	1	0	0	2	0	0	7	-14.00	Poco Significativo
	Aire	Ruido	Variaciones de niveles de presión sonora.	-	1	0	0	2	0	2	7	-28.00	Poco Significativo
	Agua	Calidad de agua	Variación de la concentración de sólidos en suspensión y carga orgánica.	-	0.01	0	0	1	1	1	7	-0.21	No Significativo
Flujo de Agua		Variación de flujos de agua superficial y subterránea	-	0.01	0	0	1	0	0	7	-0.07	No Significativo	
Biológico	Flora y	Riqueza y abundancia	Variación de índices de riqueza y diversidad de vegetación terrestre y acuática.	-	1	0	0	0	0	0	7	-7.00	No Significativo
	Vegetación	Cobertura	% de variación de cobertura vegetal.	-	1	0	0	1	1	1	7	-21.00	Poco Significativo
		Grupos funcionales y especies clave	Presencia y variación de grupos funcionales, especies clave y especies protegidas.	-	0.06	0	0	1	0	1	7	-0.84	No Significativo
	Fauna	Riqueza y abundancia	Variación de índices de diversidad de fauna terrestre y acuática	-	0.06	0	0	2	2	0	7	-28.00	Poco Significativo
		Grupos funcionales y especies clave	Presencia y variación de grupos funcionales, especies clave y especies protegidas.	-	0.01	0	1	2	2	0	7	-0.35	Poco Significativo
	Recursos Hidrobiológicos	Riqueza y diversidad de Bentos y Pelágicos	Variación de índices de comunidad de Macroinvertebrados, Fitoplancton y zooplancton.	-	0.01	0	0	2	0	0	7	-0.14	No Significativo
Socio-Económico y Cultural	Social	Salud y Seguridad	Posible aparición de enfermedades relacionadas a las vías respiratorias en los trabajadores.	-	0.06	2	0	1	1	1	7	-2.1	No Significativo
		Salud y Seguridad	Riesgo de ocurrencia de accidentes en los trabajadores y afectación a la salud.	-	0.61	2	0	1	2	1	7	-24.62	Poco Significativo

		Salud y Seguridad	Posible malestar de la salud emocional de la población local.	-	0.61	2	0	1	2	0	7	-21.35	Poco Significativo
		Conflictos	Posible aparición de conflictos sociales con las comunidades campesinas.	-	0.06	2	1	1	1	0	7	-2.1	No Significativo
		Uso Territorial	Cambios de uso u ocupación actual.	-	1.00	0	1	2	2	1	7	-42.00	Medianamente significativos
		Calidad de Vida	Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población	+	1.00	2	1	2	1	1	9	63.00	Significativo
	Económicos	Generación de Empleo	Incremento temporal de la oferta laboral.	+	1.00	0	0	2	0	1	7	27.00	Poco significativos
		Actividad comercial	Incremento de la dinámica comercial.	+	0.11	2	1	1	0	1	7	3.85	Poco Significativo
	Cultural	Hábitos, costumbres	Variación de hábitos y costumbres locales.	-	0.11	2	1	1	0	1	7	-3.85	No significativos
		Estético / Paisajístico	Alteración de la calidad escénica	-	1.00	1	1	2	1	0	7	-35.00	Medianamente Significativo
		Arqueológico / Histórico	Número y áreas de sitios identificados y/o alterados	-	0.00	0	0	0	0	0	0	0.00	No Significativo
	- Impacto negativo, + Impacto positivo // D Impacto Directo, I Impacto indirecto.												
Ca= Carácter / Pro= Probabilidad de Ocurrencia / Mg= Magnitud / E= Extensión / I=Intensidad / De= Desarrollo / Du= Duración / Re= Reversibilidad / Im= importancia													

Fuente: Propia de la Investigación

4.2.1 Descripción de los impactos ambientales

Con los impactos significativos obtenidos en la jerarquización, se describe los impactos por etapas diferenciando si los impactos generados son positivos (+) y/o negativos (-).

4.2.1.1 Etapa de operación Impactos Ambientales Significativos

a) Estético /paisajístico (-)

La estética del paisaje se modificó debido a las actividades que se realizó en el área de 22500 m², por las instalaciones del relleno sanitario de Villa de Pasco, esta actividad se desarrollará durante 12 años.

b) Calidad de vida (+)

Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población, esto influida positivamente por el buen manejo de los residuos sólidos en el distrito la fundición de Tinyahuarco y específicamente en la buena disposición final de estos residuos.

4.2.1.2 Etapa de operación Impactos Ambientales Poco Significativos

a) **Uso Actual del suelo** Producto a las actividades de manejo de residuos, estas están afectando al suelo como se puede ver en la imagen, dándonos con un 7puntaje de -24.00.

b) Calidad del Aire

Producto a las actividades de transporte se genera material particulado que afecta a los factores ambientales de la zona, dándonos con un puntaje de -14.00.

c) Ruido

Producto a las actividades de transporte, descarga de residuos el ruido afecta principalmente a la fauna de la zona, dándonos con un puntaje de -28.00.

d) Riqueza y Abundancia de Fauna

De igual manera producto a las actividades la riqueza de fauna se ve alterada ya que las especies por la presencia de actividades tiende a migrar a otras zonas distantes del relleno sanitario, dándonos con un puntaje de -28.00.

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la investigación ya concluida denominada ***“EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE VILLA DE PASCO – DISTRITO FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO - 2018”*** los resultados muestran los siguientes:

El impacto ambiental más significado es por la alteración de la forma natural del paisaje se modificó debido a las actividades que se realiza en el área de 22500 m², por las instalaciones del relleno sanitario de Villa de Pasco, esta actividad se desarrollará durante 12 años.

Asimismo, las actividades del relleno están alterando la calidad del suelo, producto a las actividades de manejo de residuos, la calidad del aire, esto debido al mal manejo de residuos y actividades de transporte se genera material particulado que afecta a los factores ambientales de la zona, por otro lado las actividades de transporte, descarga de residuos el ruido afecta principalmente a la fauna de la zona, ya que se pudo observar la baja presencia de la fauna.

4.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para nuestra investigación se planteó las hipótesis generales expresando lo siguiente:

“La disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco no cumple ambientalmente”.

La disposición final de los Residuos Sólidos como se pudo constatar no cumple ambientalmente en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco – Distrito Fundición de Tinyahuarco, se evidencia residuos que afectan al suelo los mismos que se encontraron fuera de las celdas de disposición final.

CONCLUSIONES

Finalizo la presente investigación con lo siguiente:

1. El relleno sanitario se construyo es los terrenos de Villa de Pasco por la minera el brocal y la municipalidad de Tinyahuarco beneficia a más de 5 mil pobladores.
2. Los procesos realizados dentro del relleno sanitario desde la generación, recolección, transporte, segregación, disposición final y coberturado, se concretó que no cumplen de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos N°27314.
3. La importancia de la presente investigación fue la disposición final de los Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario de Villa de Pasco en el distrito la Fundición de Tinyahuarco, con esta información se tomará las medidas de corrección y mitigación para su adecuado funcionamiento.
4. El impacto ambiental más significado mediante el método de Leopold es la alteración de la forma natural del paisaje se modificó debido a las actividades que se realiza en el área de 22500 m², por las instalaciones del relleno sanitario de Villa de Pasco.
5. El ruido generado por el transporte y descarga de Residuos Solidos, minimizo la fauna de la zona, convirtiéndose en un impacto ambiental significativo.

6. Las actividades del relleno Sanitario están alterando la calidad del suelo y del aire debido al mal manejo de residuos sólidos, y las actividades de transporte que genera material particulado afectando a los factores ambientales de la zona,

RECOMENDACIONES

Concluida la investigación llevo a determinar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Tinyahuarco cumplir con la fiscalización del Manejo y gestión del relleno sanitario, su función es velar por el adecuado funcionamiento del relleno sanitario en Villa de Pasco.
- Capacitar al personal constantemente por especialistas o personal encargado de la supervisión a fin de mitigar los impactos que se genera producto de las actividades del relleno sanitario.
- Compra de un equipo compactador de residuos, ya que se pudo observar, por la falta de este equipo los residuos tienden a ser arrastrados por el viento a zonas aledañas del relleno sanitario.
- Regir los procesos dentro del Relleno Sanitario de acuerdo a la Ley General de Residuos Solidos N°27314.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

MONOGRAFÍAS

- **NOMBRE:** "Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Samegua
AUTOR: Municipalidad Distrital de Samegua.
AÑO: 2011
- **NOMBRE:** Evaluación de impacto ambiental en una planta de tratamiento y disposición de residuos sólidos, México.
AUTOR: Guadalupe Ortiz Huerta
AÑO: 2013
- **NOMBRE:** Análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario pampaya en el distrito de Tarma, provincia de Tarma.
AUTOR: Hellen Yomallie Chambillo Rojas
AÑO: 2017

LIBROS

- **NOMBRE:** Metodología de la Investigación Científica
AUTOR: Carvajal, Lizardo
AÑO: 1998
EDICION: Curso General y Aplicado. 12^o- Ed. Cali: F.A.I.D.
- **NOMBRE:** Ecología y Medio Ambiente

AUTOR: Gabriel Tyller Miller, Jr.

EDITORIAL: Grupo Editorial Íbero América – Nebraska. México.

AÑO: 1992

- **NOMBRE:** Glosario de Términos Sitios Contaminados. Lima Perú.

2016

AUTOR: Ministerio del Ambiente

AÑO: 2016

- **NOMBRE:** Evaluación de la Calidad de los Recursos Hídricos en la Provincia de Pasco y de la Salud en el centro Poblado de Paragsha. Pasco. Perú.

AUTOR: Centro de Cultura Popular LABOR

AÑO:2009

PÁGINAS DE INTERNET:

1. Diccionario de términos Medioambientales.

<http://www.ambientum.com/diccionario/listado/diccionario.asp?letra=a>

2. Dr. Rafael Barla Galván “Glosario ecológico”

http://www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf.

3. Diccionario Ambiental

<http://www.guiaambiental.com.ar/diccionario-ambiental.html>

4. Tipos de Investigación y Diseño de Investigación

<http://metodologia02.blogspot.pe/p/operacionalizacion-de-variables.html>

5. Como Hacer la Formulación del Problema en una Tesis

<http://guiadetesis.blogspot.pe/2014/11/como-hacer-la-formulacion-del-problema.html>

6. Elaboración de los Proyectos de Investigación

<https://es.scribd.com/doc/256606/Elaboracion-de-una-Tesis>

7. Formulación del Problema

http://cursa.ihmc.us/rid=1177277211154_1735896367_5225/formulacion.pdf

8. La Formulación de un Problema

<https://es.slideshare.net/carmencordones2013/la-formulacion-de-un-problema-en-un-proyecto-de-investigacion>

9. Formulación del Problema de una Tesis

<https://www.youtube.com/watch?v=6Xpj6ti6v50>

ANEXOS

ANEXO N° 01

IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

VISTA DEL RELLENO SANITARIO EN VILLA DE PASCO



VISTA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL RELLENO SANITARIO EN VILLA DE PASCO



INSTALACIONES DE LA OFICINA DEL RELLENO SANITARIO EN VILLA DE PASCO



AREA DE SEGREGACIÓN



AREA DE DISPOSICIÓN FINAL



AREA DE REAPROVECHAMIENTO Y ALMACEN



ANEXO N°2

PLANO DE LA DISTRIBUCION DE COMPONENTES EN EL RELLENO SANITARIO