



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Modelo de disposición final de los residuos sólidos del Distrito de Pativilca – 2017

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores

Vásquez Santos, Elmer German

Castillo Osorio, Cesar Augusto

Asesor

Mg. Quispe Ojeda, Teodosio Celso

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Cesar Augusto Castillo Osorio	45277602	06 / 05 / 2021
Elmer German Vásquez Santos	45273949	06 / 05 / 2021
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Teodosio Celso Quispe Ojeda	20022994	0000-0002-8345-4627
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
José Vicente Nunja García	15447556	0000-0002-9633-8190
José Miguel Montemayor Mantilla	15611342	0000-0003-1549-6953
Fredesvindo Fernández Herrera	40588728	0000-0003-2973-7973

modelo de disposicion final

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	0%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
2	derecho-ecologico1.blogspot.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.foro-z.com Fuente de Internet	1%
5	documents.mx Fuente de Internet	1%
6	www.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	docplayer.es Fuente de Internet	1%

TESIS

**Modelo de disposición final de los residuos sólidos del Distrito de
Pativilca – 2017**

JURADO EVALUADOR

Dr. José Vicente Nunja García

PRESIDENTE

M(o) JOSÉ MIGUEL MONTEMAYOR MANTILLA

SECRETARIO

Dr. FREDESVINDO FERNANDEZ HERRERA

VOCAL

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación a nuestros padres quienes son el pilar que sostiene nuestra vida, ya que son nuestra guía e inspiración para cumplir nuestros anhelos

AGRADECIMIENTO

Deseamos agradecer a nuestro Dios todo poderoso por habernos permitido culminar esta fase, a nuestros padres y familiares quienes me quienes nos brindan su apoyo y nos demuestran la felicidad que sienten cada vez que crecemos académica y profesionalmente.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema	7
1.2.1. Problema general.	7
1.2.2. Problemas específicos.	7
1.3. Objetivos de la investigación	7
1.3.1. Objetivo general.	7
1.3.2. Objetivos específicos.	7
1.4. Justificación de la Investigación	8
1.4.1. Justificación teórica.	8
1.4.2. Justificación práctica.	8
1.4.3. Justificación legal.	8
1.4.4. Justificación social.	8
1.5. Delimitación del estudio	8
1.5.1. Delimitación espacial	8
1.5.2. Delimitación temporal	9
1.5.3. Delimitación teórica.	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la Investigación	10
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.	12
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Residuos sólidos.	13
2.2.2. Manejo de residuos sólidos.	14
2.2.3. Clasificación de residuos sólidos.	14
2.2.3.1. Clasificación específica.	14
2.2.3.2. Clasificación por sus características.	15
2.2.4. Relleno sanitario.	15
2.2.5. Tipos de relleno sanitario.	15
2.2.5.1. Rellenos sanitarios manuales.	15
2.2.5.2. Rellenos sanitarios semimecanizados	16

2.2.5.3. Rellenos sanitarios mecanizados	16
2.2.6. Método de construcción de un relleno sanitario	16
2.2.6.1. Método de trinchera o zanja	16
2.2.6.2. Método de área	17
2.2.6.3. Combinación de ambos métodos	17
2.2.7. Marco Legal	17
2.2.7.1. Normas internacionales	17
2.2.7.2. Normatividad nacional	19
2.2.8. Criterios Sobre Selección del Lugar	22
2.2.9. Características del área de estudio	23
2.2.9.1. Localización de las propiedades del lugar	23
2.2.9.2. Área de influencia del proyecto	24
2.2.9.3. Condiciones climáticas	24
2.2.9.4. Aspectos socioeconómicos	26
2.2.10. Antecedentes de relleno sanitarios	28
2.3. Definición de términos básicos	28
2.4. Hipótesis de investigación	30
2.4.1. Hipótesis general	30
2.4.2. Hipótesis específicas	31
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	31
3.1. Diseño Metodológico	31
3.1.1. Ubicación	31
3.1.2. Materiales e insumos	31
3.1.3. Diseño experimental	32
3.1.4. Tratamientos	32
3.1.5. Características del área experimental	32
3.1.6. Variables evaluadas	33
3.1.7. Conducción del experimento	34
3.2. Población y muestra	35
3.2.1. Población	35
3.2.2. Muestra	35
3.3. Técnicas de recolección de datos	35
3.3.1. Caracterización de los residuos solidos	35

3.3.1.1. Fase de gabinete I	35
3.3.1.2. Fase de campo I	37
3.3.1.3. Fase de gabinete II	38
3.3.1.4. Fase de Campo II	38
3.3.1.5. Fase de gabinete III	39
3.3.1.6. Identificación y Evaluación del Área Para la Ubicación del Relleno Sanitario	41
3.3.1.7. Evaluación de las Áreas	41
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	42
CAPITULO IV. RESULTADOS	43
4.1. Encuesta	43
4.1.1. Datos generales	43
4.1.1.1. Número de personas que habitan por vivienda	43
4.1.1.2. Porcentaje de familias que cuentan con vivienda propia	44
4.1.2. Acerca del servicio de limpieza	44
4.1.2.1. Recojo de la basura por su calle	44
4.1.2.2. Las veces por semana que debería pasar el camión recolector	44
4.1.2.3. Porcentaje de basura reutilizada	44
4.1.2.4. Opinión sobre el servicio de recolección de basura	46
4.1.2.5. Disponibilidad a pagar por un mejor servicio de limpieza publica	47
4.1.3. Opinión de quien debe encargarse del manejo de los residuos sólidos domésticos	48
4.1.4. Datos relacionados sobre la Sensibilidad hacia el Ambiente	48
4.1.4.1. Destino final de los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usa	48
4.1.5. Segregación de la basura generada en casa	50
4.1.5.1. Disponibilidad a participar en un programa de segregación de residuos en casa	50
4.2. Generación Per Cápita	51
4.3. Densidad de los Residuos Solidos	52
4.4. Composición Física de los Residuos Solidos	53
4.5. Producción Total de Residuos Sólidos Domiciliados	55
4.6. Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios	58

4.7.	Criterios de selección de sitios para rellenos sanitarios.	62
4.7.1.1.	Resultado	65
4.8.	Formato de Evaluación Rápida Para Calificar a un Lugar Para su Posible Uso Como Relleno Sanitario.	65
4.9.	Perfil de proyecto	72
4.9.1.1.	Descripción del Lugar Seleccionado	72
4.9.1.2.	Descripción de Elementos Básicos del Proyecto	72
4.9.1.3.	Habilitación del Relleno Sanitario Manual	73
4.9.1.4.	Construcción del Área Administrativa	73
4.9.1.5.	Vía de acceso Interior	73
4.10.	Construcción del Relleno Sanitario	74
4.10.1.	Construcción de las Plataformas	74
4.10.2.	Construcción de Drenes Interiores de Lixiviados	75
4.10.3.	Construcción de Poza de Lixiviados	76
4.10.4.	Construcción del Canal Pluvial	76
4.10.5.	Construcción de Cercos	76
4.10.6.	Adquisición de Herramientas	77
4.10.7.	Adquisición de Equipos	77
4.10.8.	Sistema de Comunicación	77
4.10.9.	Sistema de Iluminación	78
4.11.	Operación del Relleno Sanitario Manual	78
4.11.1.	Operaciones Básicas	78
4.11.2.	Operación del Relleno	79
4.11.3.	Personal	80
4.12.	Control	80
4.12.1.	Mantenimiento y Conservación	81
4.12.2.	Diseño de las Plataformas	81
4.13.	Taludes	82
4.13.1.	Evacuación de Gases y Drenaje de Lixiviados	82
4.13.2.	Sistema de Tratamiento de Gases y Lixiviados	83
4.13.3.	Material de Cobertura de los Residuos	83
4.13.4.	Estimación del Peso	83
4.13.5.	Medidas de Seguridad	84

4.14. Cierre Relleno Sanitario Manual	84
4.14.1. Cobertura Final	84
4.14.2. Instalación de Quemadores	84
4.14.3. Vegetación	84
4.14.4. Post Cierre Relleno Sanitario Manual	85
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	87
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6.1. Conclusiones	89
6.2. Recomendaciones	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
7. ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Criterios para la selección de área de disposición final.</i>	20
Tabla 2 <i>Criterios de selección de terreno sobre riesgos con prevención.</i>	22
Tabla 3 <i>Datos Sobre la Situación Económica</i>	26
Tabla 4 <i>Población del Distrito de Pativilca</i>	26
Tabla 5 <i>Determinación de variables</i>	32
Tabla 6 <i>Población del Distrito de Pativilca</i>	36
Tabla 7 <i>Generación Per Cápita en el Distrito de Pativilca</i>	50
Tabla 8 <i>Densidad Aparente y Compactada de los Residuos Sólidos Domésticos en el Distrito de Pativilca</i>	51
Tabla 9 <i>Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito de Pativilca (% en Peso)</i>	53
Tabla 10 <i>Composición y Producción Total de Residuos Sólidos Domésticos (ton/mes)-2018</i>	54
Tabla 11 <i>Cantidad de Residuos Domiciliarios Totales Según Estrato – 2018</i>	57
Tabla 12 <i>Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pativilca</i>	57
Tabla 13 <i>Volumen y Área Requerida para el Relleno Sanitario Manual del Distrito de Pativilca</i>	60
Tabla 14 <i>Lista de verificación para la clasificación del lugar</i>	62
Tabla 15 <i>Lista de verificación para la clasificación del lugar</i>	65
Tabla 16. <i>Ponderación de 15 criterios de selección a partir de las opiniones de tres jueces en la Pampa Julquillas - Ocros Alto</i>	68
Tabla 17 <i>Formato de evaluación rápida para calificar a Julquillas - Ocros Alto para su posible uso como relleno sanitario</i>	68
Tabla 18 <i>Ponderación de 15 criterios de selección a partir de las opiniones de tres jueces en Julquillas - Ocros Bajo</i>	69
Tabla 19 <i>Cronograma de Actividades Para la Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios</i>	91
Tabla 20 <i>Cronograma de Actividades Para el Proceso de Implantación del Relleno Sanitario</i>	97

Tabla 21 <i>Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Bajo</i>	100
Tabla 22 <i>Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Medio</i>	101
Tabla 23 <i>Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Medio Alto</i>	102
Tabla 24 <i>Peso Total por Restaurante de Residuos Sólidos Domésticos Comerciales del Distrito de Pativilca</i>	103
Tabla 25 <i>Peso Total por Bodega de Residuos Sólidos Domésticos Comerciales del Distrito de Pativilca</i>	104
Tabla 26 <i>La Composición de Residuos Sólidos por Estrato Económico en el Distrito de Pativilca</i>	105

ÌNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Distrito de Pativilca.	30
<i>Figura 2.</i> Procedimiento de recolección de datos.	33
<i>Figura 3.</i> Número promedio de personas por viviendas socioeconómico	42
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de familia con vivienda propia o alquilada	43
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de basura reutilizada sector medio alto	44
<i>Figura 6.</i> Porcentaje de basura reutilizada sector medio	44
<i>Figura 7.</i> Porcentaje de basura reutilizada sector bajo	44
<i>Figura 8.</i> Opinión sobre servicio de recolección sector medio alto	45
<i>Figura 9.</i> Opinión sobre servicio de recolección sector medio	45
<i>Figura 10.</i> Opinión sobre servicio de recolección sector bajo	46
<i>Figura 11.</i> Porcentaje de familia con disposición a pagar por un mejor servicio	46
<i>Figura 12.</i> Opinión sobre quien debería encargarse del manejo de residuos sólidos domésticos	47
<i>Figura 13.</i> Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector medio alto	48
<i>Figura 14.</i> Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector medio	48
<i>Figura 15.</i> Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector bajo	48
<i>Figura 16.</i> Porcentaje de familias que segregan la basura en casa	49
<i>Figura 17.</i> Porcentaje de familias dispuesto a participar en un programa de segregación de residuos en casa	49
<i>Figura 18.</i> Generación per cápita de los residuos sólidos domésticos por estratos socioeconómicos en el Distrito de Pativilca	50
<i>Figura 19.</i> Densidad aparente y densidad compactada de residuos sólidos	53
<i>Figura 20.</i> Porcentaje de composición de residuos sólidos domésticos..	55
<i>Figura 21.</i> Producción cantidad de residuos sólidos domésticos producidos al mes	57
<i>Figura 22.</i> Volúmenes de residuos sólidos domiciliarios acumulado anual	59
<i>Figura 23.</i> Propuesta del Área de disposición final	109
<i>Figura 24.</i> Profundidad de hoyado de disposición final	110
<i>Figura 25.</i> Calculado el volumen de disposición final	111

RESUMEN

Este trabajo de investigación se y evaluar los residuos sólidos domiciliarios para ubica el modelo de disposición final en el distrito de Pativilca -2017; **Metodología:** La población cuenta con 17 431 habitantes de acuerdo al (INEI 2017), área de estudio de 1,13 Km², El estudio es no experimental y califica de tipo descriptivo, se analizó mediante el programa SPSS 26, a través comparaciones, Microsoft Office Excel, para su posterior propuesta de disposición final de los residuos sólidos; **Resultados:** La caracterización de residuos sólidos domésticos se inició con un análisis de distribución poblacional por estratos económicos, e identificación de zonas representativas (muestras), a partir de las cuales se recolectaron las muestras de residuos durante ocho días, finalmente se procesó y analizo los residuos obtenidos una Generación Perca pita de 0,34 Kg/hab-día, por lo tanto el distrito de Pativilca generara 15,43 toneladas al mes. Por ser Pativilca un distrito no tan grande solo se tuvo un posible lugar a ser diagnosticado, Pampa de Julquillas - Ocos coordenadas UTM 202017,68 E y 8833201,97 N. En este lugar se verifico las áreas propuestas con los criterios de exclusión a gran escala basado en las normas nacionales. Para determinar la construcción del relleno sanitario se realizó el estudio hidrológico del terreno, se ejecutó una excavación en el área de disposición final, se determinó su extensión favorable, con los criterios técnicos del área destinada a la construcción del relleno sanitario requerido para 9819,37 m³ la cual se propuso que estará distribuida en dos plataformas con una capacidad de 4909,685 m³ dando así un tiempo de vida útil de 10,5 años. **Conclusión:** La cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado en el distrito de Pativilca es de 15,99 toneladas al mes; de los cual 49% de residuos sólidos genera el 49% estrato medio, el 36,7 % el estrato bajo y 14,3 % el estrato medio alto.

Palabras clave: disposición final, residuos sólidos, relleno sanitario.

ABSTRACT

This research work was developed in the district of Pativilca, province of Barranca, department of Lima; Objective: Characterize and evaluate household solid waste to locate the final disposal model in the district of Pativilca -2017; Methodology: The population has 17,431 inhabitants according to (INEI 2017), study area of 1,13 Km², The study is non-experimental and qualifies as descriptive, it was analyzed using the SPSS 26 program, through comparisons, Microsoft Office Excel , for its subsequent proposal for the final disposal of solid waste; Results: The characterization of domestic solid waste began with an analysis of population distribution by economic strata, and identification of representative areas (samples), from which the waste samples were collected for eight days, finally the samples were processed and analyzed. waste obtained a Generation Perca pita of 0,34 Kg/inhabitant-day, therefore the district of Pativilca will generate 15,43 tons per month. Because Pativilca is not such a large district, there was only one possible place to be diagnosed, Pampa de Julquillas - Ocos UTM coordinates 202017,68 E and 8833201,97 N. In this place, the proposed areas were verified with the large-scale exclusion criteria based on the national standards. To determine the construction of the sanitary landfill, a hydrological study of the land was carried out, an excavation was carried out in the final disposal area, its favorable extension was determined, with the technical criteria of the area destined for the construction of the sanitary landfill required for 9819,37 m³ per which was proposed to be distributed on two platforms with a capacity of 4,909,685 m³, thus giving a useful life of 10,5 years. Conclusion: The total amount of household solid waste generated in the Pativilca district is 15,99 tons per month; of wich 49% of solid waste generates 49% médium satratum, 36,7% the low stratum and 14,3% the médium high stratum.

Keywords: final disposal, solid waste, landfill.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la gestión de los residuos sólidos es uno de los factores que más está contribuyendo al acelerado deterioro y al incremento de enfermedades a la población, esto debido a la acumulación de los residuos sólidos en lugares no apropiados, lo que conlleva a la formación de focos infecciosos y el riesgo de enfermedades gastrointestinales, a las vías respiratorias y a la piel que pueden convertirse en epidemias.

Esto es reflejo de la ausencia de modelos apropiados de gestión de residuos sólidos por medio de los entes responsables, ya que existe un muy marcado desbalance entre las demandas y ofertas de servicios, superando la primera largamente a la segunda.

Las autoridades municipales deben remitir al MINAM un informe anual sobre el manejo de los residuos sólidos generados por las actividades comprometidas en su ámbito de competencia, considerando todas las operaciones o procesos adoptados de acuerdo a Ley N° 27314, del 2000 artículo 14.

Los volúmenes de producción y características de residuos sólidos son muy variables, distrito por distrito, ciudad por ciudad, en función de los diferentes hábitos y costumbres de la población de las actividades dominante, el clima, de las estaciones y otras condiciones locales que se modifican con el transcurso de los años. Estas variaciones influyen mucho en la búsqueda de la solución más apropiada a los problemas involucrados en las operaciones del servicio de limpieza pública.

Para revertir las condiciones imperantes será necesario conseguir que se reduzca la proliferación de residuos, así como su carga contaminante y la optimización de la gestión de las entidades que administran los servicios de limpieza urbana.

Actualmente el Distrito de Pativilca, debido a la falta de infraestructuras adecuadas para el manejo de los residuos sólidos, así como su disposición final, también la ausencia de administración técnica en el manejo de estos, se han implantado lugares de disposición de los residuos sólidos en los denominados Botaderos, que son lugares de acumulación inadecuada en un área rural que puede generar un riesgo sanitario y/o ambiental ya que no cuentan con autorizaciones sanitarias.

Debido a la falta de infraestructura de disposición final autorizada y técnicamente operadas se busca realizar un análisis de los residuos sólidos para conocer de forma detallada las características físicas de los mismos; de esta manera podremos dar soluciones idóneas frente a los problemas que se susciten.

Después de haber realizado dicha caracterización se evaluó la ubicación más adecuada y la propuesta de los criterios técnicos para edificar un Relleno Sanitario Manual, dicho relleno debe contar con las características necesarias para que su funcionamiento sea acorde con las necesidades de las localidades de esta manera mejorara la condición medioambiental y de salud para los habitantes de Pativilca.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción de la realidad problemática

Un reciente estudio, alertaba de que los residuos sólidos que cada día sacamos de nuestras casas al contenedor se duplicarán en el año 2025. El informe estima que la generación de residuos sólidos mundial pasará de los poco más de 3,5 millones de toneladas por día en 2017 a más de 6 millones de toneladas por día cuando se cumpla el primer cuarto de siglo a nivel mundial.

En la Prehistoria, los residuos eran básicamente orgánicos, siendo por lo tanto perfectamente asumidos por el medio ambiente. Al principio, las poblaciones eran nómadas y abandonaban sus campamentos dejando basuras producidas; cuando la basura y la agricultura se desarrollaron comenzaron entonces a establecerse en asentamientos, y los residuos se depositaban, en vertederos, ríos, mares o cualquier otro lugar que se encontrara cerca. En la Antigüedad, con las primeras civilizaciones, se generaron nuevos tipos de residuos que en algunas ciudades recogían en contenedores de arcilla o en fosas que se vaciaban periódicamente y cuyo contenido era llevado a las afueras de la ciudad. En la Edad Media muchos de los conocimientos tecnológicos y normas de higiene se perdieron, teniendo como consecuencia plagas y epidemias como la peste bubónica que tuvieron un impacto terrible en la población.

Con la Revolución Industrial, se produce una auténtica explosión demográfica y económica, con lo cual los hábitos de consumo cambiaron y también la composición de residuos, los cuales eran aprovechados por traperos, chatarreros, entre otros. No obstante, no será hasta el siglo XXX que se generará la variedad de residuos que tenemos hoy en día y los casos graves de Contaminación. En ese sentido, se ha dicho que hoy en día “uno de los problemas que enfrenta el creciente desarrollo tecnológico e industrial de las sociedades modernas es la progresiva generación de residuos, la cual trae consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud”.

“A este increíble aumento en la cantidad de la basura generada por la humanidad, los países desarrollados respondieron con diferentes prácticas que tuvieron un impacto en el medio ambiente. Podemos mencionar, a modo de ejemplo, que países desarrollados como Suiza,

Japón, Suecia o Francia recurría a la incineración de la basura como remedio hasta la década del 80.

No obstante, se ha demostrado que esta práctica, aun con la adecuada utilización de filtros, termina contaminando el medio ambiente. Otras prácticas aún más contaminantes han sido utilizadas como el vertimiento de residuos sólidos hacia lagos, ríos y océanos, así como la movilización de desechos desde países industrializados hacia países sin la capacidad para su adecuada disposición. Por otro lado, debemos mencionar también que la gestión de residuos sólidos debe tener en cuenta que actualmente, no es solamente el volumen sino la peligrosidad de los residuos lo que constituye un reto.

Ratas, moscas, cerdos, aves, entre otros organismos vivos, son ejemplos de vectores. Cabe recalcar que una inadecuada gestión de los residuos públicos también genera impactos en diversos sectores de la realidad además del medio ambiente y la salud.

Estimó que la contaminación ambiental tiene un costo de aproximadamente 3,9 % para nuestro país. Asimismo, los residuos sólidos también generan oportunidades de negocios ya que hay posibilidad de inversión privada en las diferentes etapas del ciclo de vida de residuos sólidos: en la recolección, el transporte, la Comercialización, la disposición final, el reciclaje, entre otros. En conclusión podemos señalar que la gestión de los residuos sólidos, entendida como el manejo de todas aquellas actividades que tengan como objetivo minimizar los impactos de los residuos sólidos en la salud, el ambiente y en lo estético, tiene un impacto directo en la calidad de vida de las poblaciones, lo que comprobamos si tomamos el caso de ciudades que por no tener un esquema adecuado de gestión han terminado teniendo focos infecciosos que generan enfermedades para su población o contaminando los ecosistemas y generando la muerte de miles de especies.

De otro lado de acuerdo portal del Ministerio del Ambiente (MINAM) más de 18,000 toneladas de residuos sólidos son los que se generan, diariamente, en todas las regiones del Perú, y solo el 42 por ciento se está disponiendo en los 11 rellenos sanitarios autorizados existentes en el país, reveló el Ministerio del Ambiente (MINAM), estimó que son más de 18,000 toneladas de basura que son arrojadas sin ningún tipo de tratamiento a los botaderos que existen en los más de 1,800 distritos ubicados en todas las regiones del Perú. (Ministerio del Ambiente, 2017).

Sabemos los residuos sólidos siempre han existido en la tierra desde que el hombre nace genera residuos, no obstante, se genera un problema ambiental cuando se comienzan a acumular en la biósfera mediante la velocidad de generación o por la naturaleza química de los propios residuos, que, combinado con la acción directa del hombre como generador, obstaculiza la descomposición e incorporación a los ciclos naturales sobre la Tierra. Los residuos sólidos se clasifican según su origen en: Residuo domiciliario, residuo comercial, residuo de limpieza o espacios públicos, residuos de establecimientos de atención de salud, residuo industrial, residuos de las actividades de construcción, residuos agropecuarios, residuo de instalaciones o actividades especiales. Por residuo sólido se entiende como las sustancias, productos o subproductos en estado Sólido o semisólido en los que su generador dispone o está obligado a disponer según normatividad a fin de evitar los riesgos que causen a la salud y el ambiente.

El manejo de los residuos sólidos tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes y acciones, regido por los lineamientos de políticas exigibles programáticamente, en función de las posibilidades económicas y técnicas para alcanzar su cumplimiento. En materia de control de residuos domésticos, existe algún tipo de institucionalidad en los gobiernos locales, pero la fiscalización de las condiciones sanitarias y ambientales de los propios depósitos de residuos urbanos es insuficiente. Las normas ambientales tienen efectos económicos en los costos de operación de las empresas, requieren inversiones, pero el empresariado peruano suele verlo como una carga. No obstante, las tecnologías limpias se desarrollan y aplican en países más exigentes ambientalmente, causando ventajas comparativas y competitivas debido a que los mercados de consumidores son cada vez más exigentes en términos de la calidad ambiental del producto; todo esto ligado a mayores rendimientos, productividad, oportunidades y rentabilidad para el empresario. En el caso de los residuos municipales se dispone de la base de datos proporcionados por el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos administrado por el Ministerio de Medio

Ambiente, documentos de gestión de residuos locales a través de los Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos y Proyectos de Inversión Pública relacionados a la gestión de los residuos. Cabe resaltar que a pesar de contar con un 42,0% de provincias con Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, 82 provincias a nivel nacional, en la mayoría de ellas aún se mantiene una inadecuada gestión de sus residuos, por lo que se

necesitan implementar medidas correctivas inmediatas a favor de la localidad (Alegre, 2007).

El Manejo de los Sólidos Hospitalarios en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria, que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas, impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, la protección al medioambiente y la calidad en los servicios de salud, buscando criterios técnicos organizativos y operativos para realizar un manejo correcto de los residuos sólidos hospitalarios, acorde con la normativa vigente, el nivel de complejidad del establecimiento de salud y el entorno geográfico (Alegre, 2007).

Diversos estudios han evaluado cualitativamente y cuantitativamente el contenido microbiológico de los residuos sólidos hospitalarios y residuos domiciliarios (domésticos). Los residuos domiciliarios contienen en promedio más microorganismos con potencial patógeno para humanos, que los residuos sólidos hospitalarios. Investigaciones conducidas alrededor del mundo, han demostrado que los residuos domésticos contiene, en promedio 100 veces más microorganismos con potencial patogénico para humanos que los residuos sólidos hospitalarios.

La región lima no es ajena a esta realidad, según el portal del Sistema de Información para Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) tiene una población urbana de 299493 habitantes, la creación per cápita de residuos sólidos municipales 3,79 kg. /hab./día y la de residuos domiciliarios es de 0,70 kg. /hab./día.

El Distrito de Pativilca es parte de esta realidad, presentando asimismo sistemas de recolección ineficiente, con residuos que terminan en los botaderos que son en espacios no apropiados. Destacan como principales botaderos, los canales de regadío, que están cercanos a los fundos, siendo foco de enfermedades y atrayentes de insectos que se convierten en transmisores de enfermedades. En otros casos, son quemados causando combustión toxica.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general.

¿De qué manera la caracterización y la evaluación de los residuos sólidos domiciliarios ubicaríamos en un modelo de disposición final en el distrito de Pativilca -2017?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuál es el volumen total de generación de residuos sólidos domiciliarios para su disposición final en el distrito de Pativilca-2017?
- ¿Cómo manejan los residuos sólidos domiciliarios para su disposición final en el distrito de Pativilca -2017?
- ¿Cuál es la GPC de los residuos sólidos domiciliarios que genera en los estratos económicos en el distrito de Pativilca -2017?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general.

Caracterizar y evaluar los residuos sólidos domiciliarios para ubicar adecuadamente en el modelo de disposición final en el distrito de Pativilca -2017.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar el volumen total de generación de residuos sólidos domiciliarios para su disposición final en el distrito de Pativilca -2017.
- Evaluar el manejo de los residuos sólidos domiciliarios de los pobladores para realizar la disposición final en el distrito de Pativilca 2017.
- Determinar la GPC de los residuos sólidos domiciliarios que generan en los estratos económicos para realizar la disposición final en el distrito de Pativilca -2017.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Justificación teórica.

Se justifica debido a que el investigador contó con el permiso de la Municipalidad de Pativilca para seleccionar el área de la disposición final de los residuos sólidos y con informaciones secundarios históricos como se desarrolló el manejo de los residuos sólidos.

1.4.2. Justificación práctica.

El estudio en la práctica se justifica debido a que el investigador contó con la documentación de nivel secundario, desde datos históricos a niveles operativos de otros lugares con características del lugar de la investigación.

1.4.3. Justificación legal.

El estudio contribuye en la reducción de la contaminación que presenta la empresa en la localidad de Huaraz en el cumplimiento de los límites máximos permisibles dispuestos por los organismos pertinentes del sector.

1.4.4. Justificación social.

Facilita el análisis por la utilización del espacio público, las cuatro zonas de estudio que indica son espacios donde existe un tránsito fluido de la población, la información nos servirá de guía para mejor ubicación mediante el resultado obtenido.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

- Lugar: Pativilca - Pampa Julquillas.
- Distrito: Pativilca.
- Provincia: Barranca.
- Departamento: Lima.
- Región: Lima provincias.

1.5.2. Delimitación temporal

- Año: 2020

1.5.3. Delimitación teórica.

- Propuesta de disposición.
- Tratamiento residuos.
- Ciudad Pativilca.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Fernando, Concepción, Barrios, y Gonzáles (2014), realizaron una investigación cuyo objetivo es exponer las razones que justifican la gestión de los RR. SS, en especial de los urbanos, para realizar estrategias y su posterior valoración que se logra a través de su impacto económico, social y ambiental. Concluyendo que la gestión de residuo sólido urbano en la municipalidad de Cabinda incumple con los procedimientos científicos recomendados, realizando con insuficiencia de rigor tecnológico y desconociendo el avance de la ciencia y la técnica. La generación del mencionado residuo es producida primordialmente en viviendas, establecimiento comercial e institución pública y privada sin contar con un proceso de segregación, el cual se presenta mezcla durante la etapa de pre almacén y almacén. Todo ello conlleva a la insuficiencia de contenedores para cada residuo, la cobertura del recojo de los residuos sólidos urbanos es de un 60% principalmente en zona urbana, el cual contribuye a la presencia de mayor punto crítico en la localidad. Una vez se realice la etapa de recojo, es directamente llevada a la disposición final en un vertedero a tajo abierto el cual es incinerado y enterrado, sin recibir un tratamiento. Por ende, la presente investigación busca realizar una valoración de estos residuos.

Fazenda y Tavares (2016), en su investigación realizada, la caracterización de residuo sólido es una actividad nueva y algo compleja, presenta dificultad impuesta por lo rudimentario en la entidad respecto a la gestión de residuo y la omisión de una infraestructura apropiada a esta área. Un aproximado de 150 mil habitantes, prevalece la disposición de residuo en un vertedero con consecuencias de difusión socioeconómica de la salubridad. La caracterización gravimétrica de residuo sólido ejecutada, sirvió para valorar la cantidad de residuo el cual se acumula, como son la materia orgánica, papel, metales, plástico, vidrio, entre otros. Utiliza la observación directa, además, la evaluación consigna en analizar, interpretar y tratar en base a lo obtenido a través de instrumentos, ello conlleva al plan de gestión de residuo para el desarrollo sostenible de sustentable. Obteniendo como resultados que el 67% de residuos corresponde a materia orgánica, papel y cartón 10%, el 8,8% vidrio, 4,7% metal, el 4,3% plástico, el 4% polvos de barredura y los tejidos constituyen un 1,2%. A través de los resultados se concluye que existe imperfecciones en la disposición final de

residuo sólido urbano en puntos de recojo de la ciudad de Sumbe, por la carencia de contenedores el cual posibilita acumulación y su diseminación por animal doméstico en la calle, el perjudica la salubridad de los pobladores. La metodología de clasificar y el tratamiento de residuo sólido urbano, la reducción, reutilización y reciclaje el cual no es aplicado en la ciudad de Sumbe. Al realizar la caracterización de este residuo sólido urbano nos sirvió para elaborar el plan de gestión de residuo sólido de la municipalidad de Sumbe, con una proyección estimada de producción por la categoría de residuo durante 10 años, el cual incorpora el residuo para reutilizar y reciclar.

Romero (2015), desarrolló un diseño para un sistema de manejo integral de residuo sólido en el mercado la Esperanza, ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo para acrecentar la gestión presente bajo la requisitoria ambiental efectiva. Por ello se realizó una línea base ejecutando técnica de observación, trabajo de campo y gabinete. Se estimó la GPC relacionado a la totalidad de su peso, escogiendo una cantidad de establecimientos por muestreo aleatorio simple y estimando la duración de la feria. Asimismo, se taso el impacto ambiental a través de la matriz de Leopoldo, de acuerdo a ello son considerados los factores ambientales y actividad realizada desde un inicio a un fin del proceso. Finalmente se diseñó el manual para el manejo integral de RR. SS, insertar el programa de capacitación y concientización ambiental. El resultado que arrojó la línea base de residuos sólidos el cual indica que los 456 comerciantes quien lleva un vínculo con la gestión de los residuos junto con el encargado de la entidad regional y la inexistencia de flora y fauna en riesgo el cual es un área intervenida. Al momento de la evaluación del impacto ambiental se vio que un 51,4% del impacto es negativo, el 48,6% del impacto es positivo, en un total considerando un nivel bajo. La GPC es de 0,528 g/vendedor/día. Por consiguiente, se salda que el diseño del manejo integral de residuo sólido es apropiado para prever y mitigar el principal impacto ambiental generado en el mercado la Esperanza, por ende, se sugiere que la presente sea aplicada y/o considerada como referencia para la entidad regional.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Olivera (2017), en su investigación realizada en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en los meses de mayo, junio y julio del 2010 según la metodología descrita en el documento habiéndose utilizado las instalaciones del CEMTRAR. Se visualiza un alza en la cantidad de residuo, el cual el 44% se presenta de residuo orgánico, además el 83% son residuos re aprovechables. Así mismo se obtuvo 834,47 kg como generación promedio de residuo sólido en el campus universitario y se estima que al mes se genera 20,03 toneladas y al año 240,33 toneladas. El presente estudio se inició con la caracterización física del residuo en base a la metodología de Sakuari y la evaluación preliminar del problema del manejo del residuo sólido teniendo en cuenta el criterio administrativo y técnico operativos, con los cuales se procedió a realizar el plan de manejo de residuo sólido diseñado para la universidad el cual permite la toma de acciones para determinar la medida de minimización y lograr la sensibilización a toda la comunidad universitaria, para lograr mediadas de eco eficiencia.

Limachi (2015), su investigación tuvo como objetivo determinar la cantidad y valor del residuo sólido domiciliario reciclable recolectado en la ciudad de Ayaviri. Fue una muestra de 95 domicilios, el cual fue dividida en cuatro zonas de la ciudad, el cual cada uno de ellos fue previamente informado y/o capacitado, la recolección se dio en cuatro periodos entre los meses de octubre a diciembre. El total de residuos domiciliarios reciclables segregados se obtiene; en la primera 72,18 kg de residuo reciclable, segunda 77,80 kg, tercera 89,55 kg y cuarta 91,50 kg. En su totalidad de residuo segregado existe una correlación positiva muy fuerte en relación al total de ingreso económico. En el índice de rentabilidad el VAN 1386,54 es mayor a cero, el TIR 29% es mayor al COK 0,40, el cual nos hace mención que la realización del estudio presenta una valoración económica debido a la rentabilidad obtenida.

Mendiola (2014), realizó una investigación al Centro Poblado Picoy cuyo objetivo fue determinar la GPC y producción total de residuo sólido domiciliario. Se informó el día de inicio, el cual se realizó por 08 días, la técnica empleada está basada con los lineamientos del MINAM. A través de esta investigación se pudo llegar a la conclusión que el residuo sólido domiciliario generado en el Centro poblado Picoy es de 0,44kg hab./día, una densidad promedio sin compactar de 106,61kg/m³, densidad promedio compactada de 188,00kg/m³ y la predominancia de la materia orgánica con un 54,31% del total. Una vez realizado este

estudio, la principal recomendación es que puedan implementar un sistema de gestión de residuo sólido. Este resultado evidenció la fuente medular de alimentación de la mayoría de la población es tanto la crianza de animales menores como la agricultura, y que existe un limitado movimiento comercial en la zona de estudio. En cuanto a la composición física, se identificó la presencia de residuo orgánico de 37,58kg (54.31%).

Ascancio (2017), realizó una investigación cuyo objetivo principal fue el de plantear un Plan de manejo de residuo sólido urbano para el distrito de El Tambo, teniendo en cuenta el área de la Agenda 21, referida a reducir el residuo sólido, el aumento de la reutilización y reciclado de los residuos sólidos. La investigación es de tipo aplicada, de nivel descriptivo, analítico, de diseño no experimental transversal, la población estuvo compuesta por 36982 viviendas en el área urbana y rural del distrito de El Tambo que genera 2915 toneladas de residuos sólidos domiciliarios producidos por mes. La técnica e instrumento de recolección de datos utilizados son la encuesta, análisis documental y ficha de evaluación en campo. Entre los principales resultados obtenidos se puede mencionar que, en el distrito de El Tambo, se tiene un total de 97168,36 Kg/diarios, genera 0,659% Kg/hab./día. Concluyendo que el plan de manejo de residuo sólido urbano, para el distrito de El Tambo, según la recomendación de la Agenda 21, se menciona en el plan de reducción al mínimo de los residuos sólidos y el plan de ampliación del reaprovechamiento y reciclado del residuo sólido y las políticas de fomento.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Residuos sólidos.

Son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que desechan como inútiles o no deseados (Tchobanoglous, 1994).

También se denomina a aquellas sustancias productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente (Ley General de Residuos Sólidos N°27314, 2000).

2.2.2. Manejo de residuos sólidos.

Es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico administrativo utilizado desde la generación hasta la disposición final (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2000).

2.2.3. Clasificación de residuos sólidos.

La clasificación de los residuos sólidos se puede hacer de distintas maneras. En el presente estudio se utilizó la clasificación de la normativa nacional existente (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2000), Modificatoria Decreto Legislativo N°1278., la cual los clasifica según su origen y por sus características.

2.2.3.1. Clasificación específica.

- *Residuos domiciliarios:* estos residuos son resultado actividades domésticas, y estarán en función del nivel socio cultural y el poder adquisitivo.
- *Residuos industriales:* son aquellos residuos resultantes de la transformación de la materia prima y estará en función de la tecnología que se emplee para la transformación de dichos productos.
- *Residuos comerciales:* el resultado de la o las actividades, compra o venta de productos
- *Residuos de limpieza de espacios públicos:* productos provenientes de la acumulación y dispersión de residuos en zonas urbanas comunes como pistas veredas, parques, etc.
- *Residuos de las actividades de construcción:* están constituidos por productos generados como resultado de construcciones o demoliciones.
- *Residuos agropecuarios:* estos residuos son generados por la actividad pecuaria y agrícola.
- *Residuos de establecimiento de atención de salud:* generados por postas, veterinarias etc. Y actividades propias de la medicina tanto humana como veterinaria.
- *Residuos de instalaciones o actividades especiales:* a este tipo de residuos no se les puede agrupar en ninguno de los tipos descritos anteriormente

2.2.3.2. Clasificación por sus características.

Esta clasificación nos permite conocer el tipo de gestión que se debe seguir según los tipos de residuos.

- *Residuo sólido especial:* Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte o enfermedad. Entre los principales tenemos los hospitalarios, cenizas producto de combustibles diversas, industriales, etc.
- *Residuos sólidos inertes:* Residuos prácticamente estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente, salvo el espacio ocupado. Algunos presentan valor de cambio (plásticos, vidrios, papel, etc.) y otros no (descartables, espuma sintética, etc.)
- *Residuos sólido orgánico:* Son residuos compuestos de materia orgánica que tiene un tiempo de descomposición bastante menor que los inertes, entre ellos tenemos los restos de cocina, maleza, poda de jardines, etc.

2.2.4. Relleno sanitario.

Es definido por la Asociación Americana de Ingenieros Civiles (American Society Of Civil Engineers) como un método para la disposición de basura en el suelo, sin deterioro del medio ambiente, sin causar molestias y peligros para la salud y seguridad públicas; principios ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, a la vez que reducirla al volumen más pequeño que sea practicable y luego cubrir la basura así depositada con una capa de tierra diariamente, al fin de la jornada o más frecuentemente como sea necesario (Ciudad Saludable, 2004).

2.2.5. Tipos de relleno sanitario.

2.2.5.1. Rellenos sanitarios manuales.

Son los rellenos sanitarios para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen (menos de 15 t/día), además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El termino manual se refiere a que la operación de compactación y

confinamiento de los residuos puede ser ejecutado con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas (Jaramillo, 2002).

2.2.5.2. *Rellenos sanitarios semimecanizados*

Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 t/día de RSM en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno. En estos casos, el tractor agrícola adaptado con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación puede ser un equipo apropiado para operar este relleno al que podríamos llamar semimecanizado (Jaramillo, 2002).

2.2.5.3. *Rellenos sanitarios mecanizados*

Está diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40t/día. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. Para operar este tipo de relleno sanitario se requiere del uso de un compactador residuos sólidos, así como equipo especializado para el movimiento de tierra: tractor de oruga, retroexcavadora, cargador, volquete, etc (Jaramillo, 2002).

2.2.6. Método de construcción de un relleno sanitario

Los métodos constructivos y las operacionales de un relleno sanitario están determinados fundamentalmente por la topografía del lugar, dependen también de las características edafológicas y el nivel freático. Hay dos maneras básicas para la construcción de un relleno sanitario.

2.2.6.1. *Método de trinchera o zanja*

Esta metodología es usada en lugares de topografía plana, se realizan excavaciones periódicas a forma de zanjas de 2 a 3 metros de profundidad. Los RSM son depositados y acomodados en la trinchera, posteriormente son compactados y cubierto con tierra de la excavación.

Este método no debe ser aplicado cuando el nivel freático es superficial ya que existe riesgo de contaminar el acuífero de igual manera se debe tener en cuenta si no implementar este método en lugares rocosos ya que dificultara la excavación de las zanjas.

Se debe tener cuidado en periodos de lluvias dado que las aguas se pueden inundar las zanjas. De ahí que se deba construir canales perimétricos para captarlas y desviarlas e incluso proveer las zanjas de drenaje internos (Jaramillo, 2002).

2.2.6.2. Método de área

En zonas planas donde no se pueda utilizar el método de zanjas se puede depositar los residuos sólidos en la superficie del terreno y este será cubierto de materia el cual deberá ser traído de otras zonas, previa impermeabilización. Se debe tener en cuenta el talud y la pendiente a fin evitar posibles deslizamientos.

También se puede rellenar depresiones naturales o canteras abandonadas de algunos metros de profundidad. El relleno se construye apoyando las celdas en la pendiente natural del terreno, la basura se descarga en la base del talud, se extiende y se apisona contra él y se recubre diariamente con una capa de tierra (Jaramillo, 2002).

2.2.6.3. Combinación de ambos métodos

Dado que estos dos métodos de construcción de rellenos sanitarios tienen técnicas similares de operación, es posible combinar ambos para aprovechar mejor el terreno y el material de cobertura, así como para obtener mejores resultados (Jaramillo, 2002).

2.2.7. Marco Legal

Normativas nacionales e internacionales existentes para gestionar los residuos sólidos. Dichas normativas son el pilar de esta investigación:

2.2.7.1. Normas internacionales

Existen pautas las cuales tiene repercusión directa e indirecta para gestionar estas pautas están basadas en principios:

- *El principio del desarrollo sostenible:* Este principio fomenta el desarrollo de la economía de manera equitativa, equilibrada y armoniosa para proteger del ambiente y la sociedad.
- *El principio contaminador pagador:* Este principio se plasma en una serie de instrumentos a través de los cuales se promueve la internacionalización de los costos ambientales, es decir, que el titular de las actividades contaminantes asume, incluyendo en el precio de su producto o servicio, el costo de los impactos en el ambiente, sin causar molestias y peligros para la salud y seguridad públicas; principios ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, a la vez que reducirla al volumen más pequeño que sea practicable y luego cubrir la basura así depositada con una capa de tierra diariamente, al fin de la jornada o más frecuentemente como sea necesario (Ciudad Saludable, 2004).
- *Principio de la cuna a la tumba:* La responsabilidad de las personas que generaron los desechos se extiende a todo su ciclo de vida, desde que son producidos hasta que son dispuestos en su lugar de confinamiento. El titular de los residuos peligrosos no se exonera de la obligación de velar por su manejo adecuado, aun cuando los comercialice o transfiera a terceros. Así, si hubiera un accidente en alguna de las etapas del manejo, aquel será solidariamente responsable de los daños, con quien los causo directamente.
- *La Declaración de Río:* En esta declaración, a través de 27 principios establece un conjunto de derechos y responsabilidades que deben ser asumidos por la comunidad internacional a fin de alcanzar el desarrollo sustentable (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Declaración de Río, 1992).
- *La Agenda 21:* Que establece un plan de acción para orientar la estrategia mundial del próximo siglo hacia el desarrollo sustentable. Este es un instrumento de gran importancia, porque define en sus aproximadamente 700 páginas 115 áreas de programas agrupados en 40 capítulos; los lineamientos de las principales actividades que deberían realizarse con el fin de perfilar el desarrollo sustentable de la comunidad internacional, entre los cuales se encuentran capítulos referidos a el consumismo, la salud humana y el manejo de los residuos sólidos” (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Declaración de Río, 1992).

2.2.7.2. *Normatividad nacional*

La legislación peruana sobre residuos sólidos es dispersa, inorgánica y heterogénea. Ha sido dictada por diversos órganos del Estados, en distintos momentos y con criterios que carecen de una direccionalidad común. Ello se percibe incluso desde las propias denominaciones que se utilizan en las normas, pudiéndose encontrar términos como residuos sólidos, efluentes líquidos, basuras, desperdicios, desechos sólidos, etc.

Respecto de los principios establecidos en la normatividad internacional, cabe señalar que estos se han incorporado a nuestro ordenamiento legal, a través de la Ley General del Ambiente y la ratificación del Convenio de Basilea en 1993.

- *Constitución Política del Estado Peruano (1993)*: En su Artículo 2°, estipula que toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.
- *Ley General del Ambiente (Ley N° 28611, 2005)*: Establece 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, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población asegurando 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. Además, involucra directamente al estado y los gobiernos locales en el tema del saneamiento básico, en su Artículo 67°, el cual establece que las autoridades públicas a nivel nacional y local deben priorizar las medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada, para la disposición de residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento.
- *Ley General de Salud (Ley N° 26842, 1997)*: Esta ley, puede ser un punto de partida para una adecuada gestión de los residuos sólido, en dos de sus artículos se menciona aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente, con respecto a una inadecuada disposición. En su Artículo 104° estipula 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 al ambiente. Además, en su Artículo 107°, señala que el abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reusó de aguas servidas y disposición de residuos sólidos quedan sujetos a las disposiciones que dicta la autoridad de salud competente, la que vigilara su cumplimiento.

- *Reglamento para el aprovechamiento de productos no orgánicos recuperables de la basura (D.S.013-77-S. A):* El criterio de selección de área se selecciona con los criterios como se especifica en la tabla 1. Por su unidad de medidas disponibles, y el Valor (D.S N° 057-04-PCM).

Tabla 1

Criterios para la selección de área de disposición final.

Criterios para selección de área	Cuestiones claves para la selección del criterio	Unidad de medida	Valor (D.S N° 057-04-PCM)
Minimización y prevención de los impactos sociales negativos por construcción operación y cierre	¿Cuál es el tamaño del terreno?	Ha	No regulado
	¿Cuál es la vida útil del terreno?	Años	Mínimo 5años
	Situación sanitaria favorable de terreno (pasivos ambientales) ¿existe la o ha existido en el sitio un botadero cercano?	Km. Del terreno hacia áreas donde funciona o ha funcionado un botadero u otro pasivo ambiental	No regulado
	Proximidad a fuentes de abastecimiento de agua superficial	Metros hacia fuentes de abastecimientos de aguas superficiales	No regulado
	Proximidad a fuentes de agua subterránea (napa freática)	Metros hacia fuentes de abastecimiento de agua de la napa freática	No regulado
	¿Cuál es la magnitud de la opinión publica favorable respecto al desarrollo del proyecto en la zona?	% de opinión pública favorable al proyecto	No regulado
	¿Cuáles son las principales preocupaciones de la población frente al proyecto?	Nivel de percepción de riesgo de la población frente al proyecto	No regulado
Condición de geología, topografía, hidrología, suelos, temperatura, viento	El terreno presenta condiciones naturales aprovechables para el uso de la barrera sanitaria	% del terreno que se puede aprovechar como barrera sanitaria natural	El proyecto deberá contar con barrera sanitaria natural o artificial
	Terrenos abundantes en material de cobertura	Potencial en m3 de materia para cobertura	No regulado
	Proximidad de la napa freática	Materia de profundidad de la napa freática	No regulado
	Las condiciones meteorológicas de precipitación son favorables para biodegradables de los residuos solidos	Variación natural de precipitación y hora	No regulado
	El suelo presenta una textura arcillo arenoso o mejor	Clasificación del suelo	No regulado
	Dirección de flujo de agua superficiales	Dirección del flujo hacia fuentes actuales de abastecimiento	No regulado
	Dirección del flujo de agua subterráneas	Dirección de flujo	No regulado
	La morfología del área	clases de pendientes y	
	es favorable para la seguridad del proyecto	altitud	No regulado

Dirección del viento que circula	Dirección e intensidad del viento predominante	No regulado
----------------------------------	--	-------------

Fuente: MINAM (2014).

- *Ordenanza N°.295 (27/10/18):* Crea el Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos, tiene por objeto establecer las disposiciones que rigen los aspectos técnicos y administrativos del Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos y determinar las responsabilidades de las personas naturales y jurídicas de derecho público y privada que general residuos sólidos y de las que desarrollan actividades vinculadas a las gestiones de los residuos sólidos.

2.2.8. Criterios Sobre Selección del Lugar

“La elección del emplazamiento es una de las primeras actividades cuando se quiere contar con un relleno sanitario, lo cual debe realizarse de manera muy técnica, asegurando el cumplimiento de la norma nacional correspondiente. Básicamente deberá tenerse las siguientes consideraciones.” (Ciudad Saludable, 2004).

Tabla 2

Criterios de selección de terreno sobre riesgos con prevención.

Criterios para selección de área	Cuestiones claves para la selección del criterio	Unidad de medida	Valor (D.S N° 057-04- PCM)
Prevención de riesgos sanitarios y ambientales	¿Cuál es la distancia del terreno hacia las poblaciones más cercanas?	m	1000
	¿El sitio es accesible o inaccesible para el público en general?	Nivel accesibilidad	No regulado
	¿Distancias respecto a la ubicación de granjas de animales etc.?	m	1000-5000
	¿Cuál es el tamaño de la población cercana?	N° de habitantes	No regulado
	¿Las condiciones socioeconómicas son de pobreza en el área de influencia?	Saneamiento, viviendas, educación salud 0%	No regulado
Preservación de áreas naturales protegidas	¿La ubicación del terreno afecta un área natural protegida por el estado?	% del terreno que se superpone o afecta un área natural protegidos por el estado	0%
Preservación del Patrimonio arqueológica del área a desastres	¿La ubicación del terreno se superpone con área arqueológica o afecta restos arqueológicas patrimonio cultural o comunal de la ciudad?	% de terreno que es superpone o afecta un área de restos arqueológico	0%
	¿El terreno se encuentra en un área vulnerable a desastres naturales?	% del terreno que es encuentra en un área vulnerable a desastres naturales	0%
Uso de propiedad del predio	El predio cuenta con consentimiento expreso del titular o postor del derecho de usufructo o con declaración de necesidad publica	Totalmente libre con la venía de las autoridades, bajo declaraciones documentadas	Consentimiento expreso del titular postor
	¿El terreno tiene concesión o derecho adquirido previamente?	% de terreno con concesión o derecho adquirido	No regula

Fuente: Ciudad saludable (2004).

2.2.9. Características del área de estudio

2.2.9.1. Localización de las propiedades del lugar

Las zonas de estudio a evaluar para ubicar al Relleno Sanitario Manual para el distrito de Pativilca consto de dos áreas a diagnosticar: Julquillas -Ocros alto y Pampa Julquillas - ocros bajo.

El Terreno de Julquillas-Ocros alto se encuentra en la parte alta del lugar con una diferencia de altura de 20 m. en el mismo lugar perteneciente al Distrito de Pativilca, provincia de Barranca, Perteneciente a la Región de Lima Provincias.

El terreno Pampa Julquillas - Ocros bajo se encuentra en la parte más baja del lugar con una diferencia de altura de 20 m. en una zona plana a una altura de 80 m.s.n.m. con una carretera de trocha más accesible que de la otra zona en elección.

El terreno está al este de la ciudad de Pativilca, a 1 kilómetros de la carretera Pativilca-Huaraz, el acceso al terreno a través de un camino de herradura, presenta un relieve semi accidentado y se ubica entre los 70 y 85 m.s.n.m. (Municipalidad del Distrito de Pativilca, 2017).

2.2.9.2. Área de influencia del proyecto

Para la determinación del ámbito de influencia del proyecto se ha considerado básicamente el criterio hidrológico, geológico y morfológico.

Si el proyecto se desarrollaría en la Pampa Julquillas-Ocros bajo, lugar que influencia directa sería la Localidad del Distrito de Pativilca, con sus tres barrios la Esperanza, Porvenir y Centro.

2.2.9.3. Condiciones climáticas

Debido a su ubicación dentro de la Costa Central de la Vertiente Occidental partes baja de la Cordillera de los Andes donde las precipitaciones de lluvia no existen las características climáticas muy peculiares y de privilegios para realizar el proyecto.

Existen dos estaciones bien marcadas de noviembre a marzo tenemos el verano y el invierno que va de abril a noviembre.

Los datos climáticos corresponden a observaciones de los años 1914-1918 de la Estación Meteorológica de Barranca.

- *Temperatura* :La media anual es de 22,6°C, la mínima media del mes más frío es de 17,0°C dándose en los meses de abril y setiembre siendo los meses más fríos, la

temperatura máxima media del mes más caliente es de 28,9°C dándose en los meses de enero y febrero siendo los meses más calientes.

- *Precipitaciones:* La precipitación total media anual es de 0,115 mm, presentando épocas de lluvia de julio a octubre, denominada estación húmeda, lluviosa o invierno y épocas de estiaje de diciembre a marzo, denominada estación seca o verano.
- *Vientos:* Los vientos según se puede obtener de estudios realizados, obedecen a una dirección de oeste a este. La ocurrencia de los vientos de máxima intensidad se produce mayormente durante las tardes por las brisas del mar, probablemente a consecuencia de la diferencia de temperaturas, que tiende a acentuarse durante estas horas.
- *Hidrología:* Los ríos presentan una alta variación de nivel en época de lluviosa en la zona alta, bajando a lo normal poco después del aguacero. Durante la época de creciente arrastran gran cantidad de piedras, tierras y restos de vegetales (troncos, malezas, etc.) provenientes de la erosión en la parte alta de sus cuencas. El río Pativilca influencia viene hacia el Océano Pacífico. El Río Pativilca, en su recorrido recibe diversos nombres, nace con el nombre de río Ocros en la cordillera occidental, atraviesa el valle interandino, recibiendo el nombre de Juqui y de Juquillo. Con el mismo nombre de Juqui recorre un estrecho valle hasta unirse con el río Pativilca. Después de pasar por Uayto, recibiendo desde allí el nombre de río Pativilca, continúa su recorrido en dirección oeste, hasta llegar al Océano Pacífico.
- *Geología:* En general la geología del ámbito presenta mayormente una topografía plana, con presencia de lomas y depresiones en algunos sectores medianamente accidentados, desde el punto de vista litológico - estratigráfico presenta afloramientos de tipos sedimentarios, conformados por lutitas, areniscas, calizas, arcillitas, limonitas, lodositas, gravas, cantos rodados y sedimentos consolidados de arena que tienen una permeabilidad moderada, con un drenaje algo excesivo por lo que no son susceptibles a sufrir fuertes erosiones. En la zona de Pativilca no se presenta una falla geológica longitudinal a la Cordillera de los Andes.
- *Fisiografía:* Presenta una diversidad de rasgos fisiográficos, entre ellas hacia el Oeste zonas como Barranca, Paramonga y Pativilca en la parte de costa con vertientes planas e inclinaciones pronunciadas, pendientes estrechas y no profundas; al Este la zona de Costa con valles interandinos y angostos enmarcados por relieves importantes como la Cordillera de los Andes, entre los ríos Juqui y Ocros. El paisaje de planas está constituido por terrazas alta sedimentación terciaria y cuaternaria donde se pueden

apreciar áreas planas típicas de costa. El paisaje de cerros bajos lo constituyen pequeñas laderas de superficies redondeadas, estos se observan en la margen derecha del Rio Pativilca e izquierdo en su zona baja. Por último, el paisaje montañoso se encuentra conformado por las cadenas de la Cordillera los Andes en la zona alta donde dan origen al Rio.

- *Suelos:* En los valles de Costa y zonas de piso esta (0,00 a 200 msnm.) área de desarrollo tradicional de la agricultura costeña, están dominados por los suelos areniscos, de color castaño, de textura media, regularmente profundos, carbonatados (salinos), por lo general con bajo contenido de nitrógeno, estas últimas las responsables de la relativa fertilidad natural de los suelos dominantes. Los suelos Lito-Aridisoles: dominan el borde oriental serafita y costa baja (40 a 100 msnm.) se caracterizan por ser profundos y de morfología perenne, de desarrollo incipiente, salino calcáreo y de texturas franca arenosa a finas, aparente aptos para la agricultura.
- *Los acrisoles:* se presentan en el borde oriental boscoso (zona media de la cuenca alta) (2200 a 500 msnm.) son suelos semi profundos, de tonos amarillos y rojizos, ácidos de buen drenaje. En los fondos de valle dominan los suelos aluviales o fluviales, de perfil estratificado y textura variable; así como los suelos hidromorficos, de drenaje pobre gleisoles. En los sectores de selva baja (por debajo de los 50 msnm.): los suelos varían según se trate de áreas fluviales (fluvisoles y gleisoles), mientras que en las áreas Inter fluviales, de terreno ondulado y donde se localizan los suelos con vocación forestal, abundan los pozuelos húmicos, suelos de textura arenosa con acumulación de materia orgánica y hierro (Municipalidad del Distrito de Pativilca, 2006).

2.2.9.4. Aspectos socioeconómicos

La localidad se encuentra se encuentra en el Departamento de Lima, Provincia de Barranca, Distrito de Pativilca, abarca el 99% como área urbana y 0% marginal.

- *Vías de comunicación:* Las vías de acceso al distrito de Pativilca se realizan mediante vía terrestre y /o área, siendo el punto de partida el departamento de Lima que describiremos a continuación. Por vía terrestre, en el recorrido se cruzan una sola región natural: costa; pasando por las orillas de las playas y las ciudades de Chancay, Huacho, Puerto Supe, Barranca hasta Pativilca. De Lima a Pativilca el tiempo el

tiempo aproximado de recorrido es de 5 horas con una distancia de 200 Km. Pasando por las albuferas de Medio mundo, no existiendo vía aérea.

- *Aspecto socioeconómico:* La actividad más importante es la agricultura y en segundo lugar la comercialización de especies hidrobiológicas de origen marino que destaca los puertos de Barranca y Supe; existe mayor dinámica en lo que respecta el tema turístico esto ha creado una economía creciente, que se especifica en tabla 3.

Tabla 3

Datos Sobre la Situación Económica

Actividades	%
Agricultura	41
Pecuario	30
Comercio	5
Pesca	5
Artesanía	1
Textil	2
Turismo	6
Industria alimentaria	3
Otros (mencione)	4
En forma asalariada	3
TOTAL	100

- *Densidad Poblacional:* Supera 1000 habitantes, entre los migrantes de la sierra y lugareños mestizos.

Tabla 4

Población del Distrito de Pativilca

Localidad	Población (hab.)
Porvenir	706
Buenos Aires	305
Centro	489
Total	1500

2.2.10. Antecedentes de relleno sanitarios

Los efectos de los residuos sólidos domésticos son considerables, por ello la Municipalidad Provincial de Barranca-Lima, consciente de esta situación ha tomado la iniciativa de prevenir esta situación ha tomado la iniciativa de prevenir esta situación, construyendo un relleno sanitario de residuos sólidos.

El relleno sanitario se ubica en el sector Ocros a la altura del Km. 5 de la Panamericana Norte Pativilca - Paramonga, en el distrito de Pativilca, Provincia de Barranca, Departamento de Lima.

El relleno sanitario es de tipo manual semi mecanizado, su construcción es mediante plataformas, con los canales fluviales, drenes de evacuación de gases, posos de monitoreos, y cerco de seguridad.

2.3. Definición de términos básicos

- **Contaminación ambiental:** Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente.
- **Calidad ambiental:** Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un determinado espacio geográfico. La calidad ambiental se puede ver impactada, positiva o negativamente, por la acción humana; poniéndose en riesgo la integridad del ambiente, así como la salud de las personas.

- **Impacto Ambiental:** Alteración positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El impacto es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta. Daños causados al ambiente y a la población, y además, el costo de las actividades desplegadas para la prevención y el control de las actividades potencialmente contaminante, que es desarrollada con fines lucrativos de beneficio particular.
- **Gestión Ambiental:** Estrategia mediante el cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. (CAD, 2012).
- **Gestión de Residuos Sólidos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local (Fuentes, et al, 2008).
- **Manejo de Residuos Sólidos:** El manejo de residuos sólidos como acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (Rodríguez, 2006).
- **Residuos Sólidos Orgánicos:** Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos. Los residuos orgánicos se generan de los restos de organismos vivos: como plantas y animales. Ejemplo: cascara de frutas y verduras (CONAM, 2006).
- **Residuos Sólidos Inorgánicos:** Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición de manera lenta. Ejemplo: metales, plásticos, vidrios, cristales, etc (CONAM, 2006).
- **Basura:** Es todo el material y producto no deseado considerado como desecho y que se necesita eliminar porque carece de valor económico (Mendoza, 2007).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define como «residuo» a «aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas».

- **Reaprovechamiento:** En la gestión de los residuos sólidos, el reaprovechamiento está referido al proceso por el cual se obtiene un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Son técnicas de reaprovechamiento: el reciclaje, la recuperación y la reutilización.
- **Reciclaje:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos consistente en realizar un proceso de transformación de los residuos para cumplir con su fin inicial u otros fines a efectos de obtener materias primas, permitiendo la minimización en la generación de residuos. El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R (“Reducir, Reciclar y Reutilizar”).
- **Recuperación:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos referida a volver a utilizar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido. Es el proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter una materia ya utilizada a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener un nuevo producto.
- **Reutilización:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos referida a volver a utilizar el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido para que cumpla el mismo fin para el que fue originalmente elaborado; permitiéndose de esa manera la minimización de la generación de residuos.
- **Botadero:** Lugar inadecuado de disposición final de residuos sólidos en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios y/o ambientales. El botadero es una de las prácticas de disposición final más antigua que ha utilizado el hombre para tratar de deshacerse de los residuos que el mismo produce en sus diversas actividades. Se le llama botadero al sitio donde los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento alguno.

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1. Hipótesis general

- H 1. Caracterizando y evaluando los residuos sólidos domiciliarios se ubicará adecuadamente en el modelo de disposición final en el distrito de Pativilca -2017.
- H 0. Caracterizando y evaluar los residuos sólidos domiciliarios no se ubicará adecuadamente en el modelo de disposición final en el distrito de Pativilca -2017.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Determinando el volumen total de la generación de residuos sólidos domiciliarios nos permite su disposición final en el distrito de Pativilca -2017.
- Evaluando el manejo de los residuos sólidos domiciliarios de los pobladores nos permite realizar la disposición final en el distrito de Pativilca 2017.
- Determinando la GPC de los residuos sólidos domiciliarios generados en los estratos económicos es posible realizar la disposición final en el distrito de Pativilca -2017.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Ubicación



Figura 1. Distrito de Pativilca.

3.1.2. Materiales e insumos

- Laptop
- Libreta de anotaciones
- Material de escritorio

3.1.3. Diseño experimental

La diversidad y complejidad de los hechos y fenómenos de la realidad (social y natural) han conducido a diseñar y elaborar numerosas y variadas estrategias, para analizar y responder a los problemas de investigación según su propia naturaleza y características. Así, por ejemplo, tenemos: los diseños experimentales y los diseños no experimentales, ambos con igual importancia y trascendencia en el plano científico” (Carrasco, 2017, p. 59).

La metodología del presente trabajo corresponde a una investigación de enfoque cuantitativo en el diagnóstico, para proponer mejorar el sistema de tratamiento de los residuos sólidos del Distrito de Pativilca. Asimismo, se trata de un nivel descriptivo, ya que caracterizó las variables de estudio sin manipularlas.

3.1.4. Tratamientos

Se trata de un estudio no experimental, por ende no se emplearon tratamientos para su ejecución.

3.1.5. Características del área experimental

Se trata de un estudio no experimental.

3.1.6. Variables evaluadas

Tabla 5

Determinación de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ORDINAL
VI: Evaluación y caracterización de residuos sólidos domiciliarios	La evaluación es la acción de estimar, apreciar, calcular o señalar el valor de algo. La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, viene a ser el análisis de la cantidad y características de los residuos que se generan en las viviendas y es un dato técnico sumamente	Determinar la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios.	Generación de residuos sólidos	Peso en Kg de residuo sólidos durante 7 días	Ordinal
			Densidad de residuos sólidos domiciliarios.	Kg/ m ³	Ordinal
			Composición física de los residuos sólidos domiciliarios	Residuos biodegradables Residuos no biodegradables	Nominal
			Volumen total de residuos sólidos domiciliarios	m ³	Ordinal
VD: Disposición final de residuos sólidos domiciliarios	Importante que nos genera la suficiente información para mejorar la operatividad de cualquier sistema de gestión de residuos sólidos municipales	Determinar estrategias y modelos para la disposición final de los residuos sólidos.	Frecuencia de recojo de los residuos sólidos.	Días de recolección	Ordinal
				Tipo de vehículos de recojo	Nominal
				Horas de recolección	Ordinal
			Rutas para la limpieza y su ubicación final de residuos.	Recorrido de limpieza	Nominal

3.1.7. Conducción del experimento

El procedimiento para ejecutar el estudio se visualiza en la Figura 2.

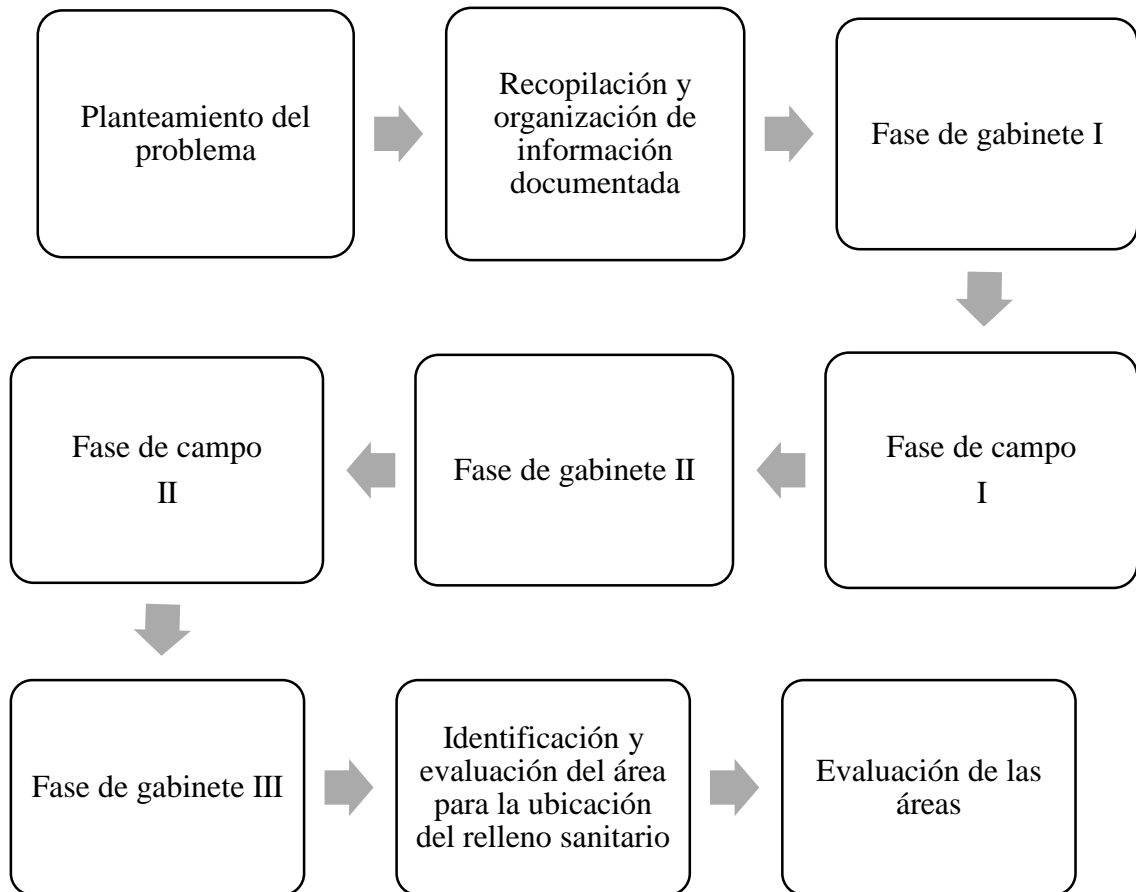


Figura 2. Procedimiento de recolección de datos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación.” (Carrasco, 2017, pág. 236)

Población: sistema de tratamiento de toda la vivienda del distrito de Pativilca, con una población de 17 431 habitantes según INEI 2017.

3.2.2. Muestra

Parte o fragmento representativo de la población cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población.” (Carrasco, 2017, pág. 237)

La muestra no probabilística considerada para el sistema de tratamiento del número de viviendas a encuestar que fue 56 (ver Tabla 6).

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Caracterización de los residuos sólidos

La metodología comprendió un análisis de la distribución de la población, determinar el número de la muestra, el cálculo de la producción de residuos sólidos domésticos por punto de generación, el análisis de los resultados y la elaboración de propuestas para una adecuada gestión de los residuos sólidos domésticos. La metodología usada está dividida en fases, las fases son: Fase de Gabinete I, Fase de campo I, Fase de Gabinete II, Fase campo II y Fase de Gabinete III.

3.3.1.1. Fase de gabinete I

- **Coordinación con las autoridades locales:** se realizó la coordinación con la Municipalidad de Pativilca para que nos facilite la ejecución del estudio (personal, lugar acondicionado para la caracterización, unidad recolectora de residuos sólidos domésticos y su chofer).

- **Recopilación de la información:** Se recopiló información técnica para realizar esta investigación (métodos de caracterización de los residuos sólidos domésticos existentes, análisis de datos y elección del mejor método que se ajuste a nuestros objetivos). Así como la recopilación de información sobre la población del distrito (número de viviendas, número de habitantes, estratos económicos, hábitos de consumo, etc.) y de la zona de estudio (ubicación, caracterizaciones climáticas, problemática ambiental etc.), también se obtuvo los planos del distrito de Pativilca y se revisó la información bibliográfica de los tipos de rellenos sanitarios que se usan para las zonas secas, de residuos sólidos tipo plásticos PET y su procesamiento.
- **Diseño de cronograma de actividades para la caracterización de los residuos sólidos:** Se elaboró una matriz de manera detallada, en donde se indicó el día y las actividades que se realizaron (ver Anexo N° 1).
- **Diseño y elaboración de formación y encuestas:** Se elaboró un formato de encuesta y volantes de información los cuales fueron entregados a las viviendas que participaron en la campaña de caracterización de residuos domésticos (ver Anexo N°2). Además, se elaboró un formato de composición de residuos sólidos domésticos y los componentes que se analizaron en el estudio (cartones, plástico, vidrios, latas, orgánicos, papeles, etc. (ver Anexo N°3). En esta fase también se determinó los colores de las bolsas que se emplearon para la recolección de residuos sólidos domésticos.
- **Determinación de la muestra:** Para esta etapa se determinaron los estratos socioeconómicos en el distrito teniendo como base la información de la Municipalidad de Pativilca, luego se procedió a determinar el número de muestras por estrato socioeconómico de acuerdo a la estadística disponible en la Municipalidad de Pativilca. En este caso por ser una población mediana mente pequeña se consideró tomar el número de muestras que represente el 25% del número de viviendas que hay en la localidad de Pativilca (Porvenir, Buenos aires y Centro). Son sus barrios para determinar la población representativa, como se especifica en tabla 5.

Tabla 6

Población del Distrito de Pativilca

Estrato	Hogares	% de Hogares	Muestra
Medio Alto	48	25	12
Alto	132	25	33
Bajo	45	25	11
Total, de Hogares	225	25	56

De acuerdo a los resultados de los porcentajes, se llegó a la conclusión que se deberían de muestrear en total 56 viviendas, de los cuales 12 viviendas representaron al estrato medio alto, 33 al estrato medio y 11 viviendas al estrato bajo.

3.3.1.2. Fase de campo I

- **Compra de materiales y préstamo de equipos:** En esta etapa realizamos la compra de los materiales y la adquisición de los equipos necesarios para la caracterización, basándose en los datos obtenidos en la fase de gabinete.
- **Viaje de inspección a la zona de estudio:** este viaje de inspección al lugar de estudio se realizó verificando previamente la logística requerida para el estudio para ello se debió de:
 - Realizar el inventario de materiales y equipos en el lugar estudio.
 - Reconocer la zona de estudio (visual, fotográfico, catastral, etc.), mediante un recorrido a las localidades de la zona.
 - Recopilar información sobre los costos asumidos por la Municipalidad de Pativilca, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

3.3.1.3. Fase de gabinete II

- **Análisis de la información obtenida en campo:** En esta etapa se analizó y evaluó los datos recogidos en la fase de campo I con la fase de gabinete I, teniendo en cuenta las condiciones del lugar de trabajo observando si cuenta con las características requeridas para el estudio (espacio cubierto por un techo, con fácil acceso de los camiones recolectores, servicios higiénicos, zona de disposición final de residuos, etc.), y se realizó una sectorización de los lugares por estratos socioeconómicos, comparando la información proporcionada por la Municipalidad de Pativilca y la información recogida en las salidas de campo.
- **Diseño de las rutas de recolección de las muestras:** Sobre la base de la distribución de la muestra en el distrito, se diseñaron las rutas de recolección que fueron empleadas para el recojo de las bolsas o muestra.

3.3.1.4. Fase de Campo II

- **Capacitador de encuestador:** Se realizó una reunión para la capacitación y unificación de criterios, en donde se indicó a los encuestadores, la manera como debe presentarse ante el vecino y como debe ser llenada la encuesta, para lo cual se le hizo entrega del formato correspondiente para el llenado de las encuestas (ver Anexo N°2).
- **Realización de las encuestas:** Luego de realizada la selección de viviendas a muestrear, se visitó la vivienda y se explicó el motivo y métodos de muestreo a cada jefe de hogar. Se efectuó la encuesta y se entregó las bolsas respectivas, y se precedió a anotar el código de identificación de las viviendas.
- **Capacitación al personal obrero encargado de la clasificación de los residuos sólidos domésticos:** Se realizó una capacitación al personal, explicándoles con detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y las normas de conducta sobre la seguridad ocupacional que se debe tener en cuenta al momento del desarrollo de las actividades de clasificación propiamente dichas (descarga de bolsas, pesaje, traslado, separación, disposición final, etc.), a cada personal obrero se le entregó los implementos de seguridad ocupacional para la manipulación de los desechos el cual consistió de 8 mascarillas, 2 pares de guantes de jebe, un jabón germicida, estos implementos fueron usados obligatoriamente durante el tiempo de duración del estudio. En esta

capacitación se explicó al personal obrero sobre la toma de datos preliminares e identificación de cilindros, debiendo ellos de tomar datos acerca del cilindro de plástico como medidas y diámetro de este.

- **Acondicionamiento del lugar de estudio:** Se acondiciono el área determinada para la caracterización teniendo en cuenta la colocación de la membrana plástica a la mesa, traslado de cilindro, balanzas, útiles de limpieza, etc.
- **Supervisión de las rutas de recolección:** Diariamente durante el tiempo de muestreo, un integrante del equipo técnico acompañó al personal de recolección, verificando la participación del vecino, la correcta identificación de la bolsa por códigos y la entrega de la nueva bolsa.
- **Determinación de la composición física de los residuos sólidos domésticos:** Se procedió a la identificación del código de la bolsa recogida, el peso de la misma, el vertimiento de la bolsa a clasificarse, la clasificación de los residuos, el pesaje por separado de cada uno de los componentes de los residuos sólidos domésticos y su registro en el formato correspondiente.
- **Determinación del volumen:** En esta etapa se determinó la densidad y el volumen de los residuos sin compactar, compactados para ello se tomó una muestra al azar de las bolsas conteniendo los residuos, la cual se vertió en el cilindro de plástico de 5 galones, si la muestra empleada no llegara a llenar el cilindro, entonces se tomó la altura restante y se anotó en el formato respectivo. Para determinar la densidad compactada se procedió a seleccionar un único obrero, para que de esta forma se evite la variación de la presión que se ejerce sobre los residuos sólidos domésticos que se encuentren dentro del cilindro. Dicho obrero compacto los residuos con la mano, para luego medir la altura resultante y posterior registro en el formato (ver Anexo N° 3).
- **Disposición de los residuos:** Los residuos sólidos producidos por el estudio de caracterización clasificada en el punto de acopio se embolsaron diariamente y fueron dispuestos en el botadero de la Municipalidad de Pativilca.

3.3.1.5. Fase de gabinete III

- **Procesamiento de datos de clasificación de los residuos sólidos domésticos:** Se procesó los datos obtenidos en las encuestas y se analizaron los resultados obtenidas para poder determinar el número promedio de habitantes por vivienda, así como sus

hábitos de consumo. También se obtuvo durante la caracterización los datos de generación Per Cápita de residuos, la densidad de los residuos, la composición física y cantidad de cada uno de los residuos.

- **Determinación de la Generación Per Cápita de los residuos sólidos domésticos**

Producción per cápita (ppc)

$$PPC = \frac{Kg. recolectados}{N^{\circ} de habitantes}$$

Al final se obtuvo un promedio de estos valores, el cual fue el dato de generación Per cápita por habitante para el distrito.

- **Determinación de la densidad:** El cálculo de la densidad se obtuvo empleando la siguiente formula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N\left(\frac{D}{2}\right)^2(H - h)}$$

Dónde:

- S = Densidad de los RS
- W = Peso de los RS
- V = Volumen de RS
- D = Diámetro del cilindro
- H = Altura libre de RS
- N = Constante (3,1416)

- **Determinación de la composición física de los residuos sólidos domésticos:** En función a los pesos diarios que se obtuvieron por cada tipo de residuo, se halló un promedio de estos, el cual es el peso promedio correspondiente para cada tipo de residuo; este dato se expresara en porcentaje. Al conocer la totalidad de residuos que se generará en el distrito de Pativilca (PPC) y el porcentaje de cada uno de estos residuos, se podrá determinar, la cantidad de kilogramos o toneladas que corresponderán a cada tipo de residuo.

3.3.1.6. Identificación y Evaluación del Área Para la Ubicación del Relleno Sanitario

- **Reconocimiento del área:** Para obtener la zona más adecuada para ubicar el “Relleno Sanitario Manual semi mecanizado”, lo primero que se realizó fue el reconocimiento de las propiedades In Situ, en compañía de las autoridades del Distrito de Pativilca y de los especialistas.
- **Verificación de los criterios de selección de las áreas:** Se verificó de manera muy detallada las áreas propuestas con los criterios de exclusión a gran escala para la selección del área asegurando su cumplimiento con la norma nacional (D.S. N° 057-04-PCM), los criterios analizados se encuentran en el Cuadro N°1.

3.3.1.7. Evaluación de las Áreas

Se elaboró las actividades de evaluación de las áreas en tres fechas distintas para evitar sesgo de información entre los especialistas.

Para fortalecer la evaluación se contó con dos (2) formatos técnicos, una lista de verificación y el formato de evaluación rápida para calificar a un lugar para su posible uso como relleno sanitario.

- **Lista de verificación para la clasificación de un sitio:** Se realiza de acuerdo al Valor (D.S N° 057-04-PCM) presenta la lista de verificación contiene una serie de consideraciones, las cuales se evaluaron dándole una puntuación de:
 - ✓ +: Condiciones favorables/ningún impacto
 - ✓ 0: indiferente/ ningún impacto negativo significativo
 - ✓ -: condiciones no favorables/ impacto negativo

Terminada la evaluación se analizó si se cuenta con mayor número de puntuaciones positivas, negativas o en condición de indiferencia, y se seleccionó aquel lugar que reunió las mayores puntuaciones positivas junto con los puntos cero, es decir, sin impactos negativos significativos, también se contó con impactos negativos de los cuales se identificó los controles. Donde se especifica en los resultados de la tabla 6.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Para procesar y analizar la obtención de datos fue necesario utilizar programas de Microsoft Excel XP Programa, Microsoft Word XP.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Encuesta

Las encuestas fueron realizadas por dos personas que conocen la zona, quienes al mismo tiempo capacitaron a los vecinos que colaboraron en el estudio de caracterización. A continuación, se presentan los gráficos consolidados de la información recabada con las encuestas.

4.1.1. Datos generales

4.1.1.1. Número de personas que habitan por vivienda

De la muestra tomada, el numero promedio de personas por vivienda, para el estrato medio alto es de 3 personas; para el estrato medio es de 4 personas y para el estrato bajo es de 5 personas. En promedio el número de personas por vivienda es alrededor de 4, el cual está por debajo de la tendencia nacional que en promedio son 5 personas por hogar. Ver figura 3.

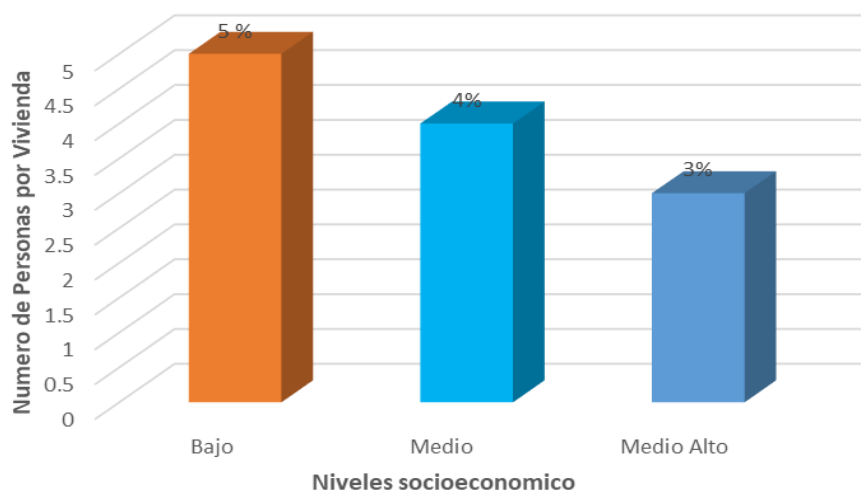


Figura 3. Número promedio de personas por viviendas socioeconómico

4.1.1.2. *Porcentaje de familias que cuentan con vivienda propia*

- En el estrato medio alto, el 91,7% cuenta con vivienda propia de casa.
- En el estrato medio, el 85,3% cuenta con vivienda propia de casa.
- En el estrato bajo, el 72,7% cuenta con vivienda propia de casa. Ver figura 4.

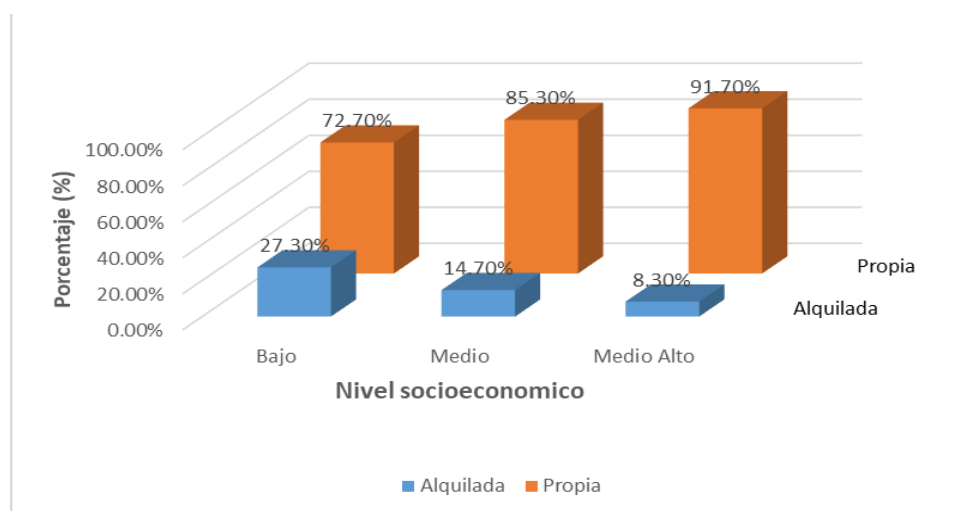


Figura 4. Porcentaje de familia con vivienda propia o alquilada

4.1.2. **Acerca del servicio de limpieza**

4.1.2.1. *Recojo de la basura por su calle*

Respondieron que pasa el camión recolector por la casa de todos los pobladores.

4.1.2.2. *Las veces por semana que debería pasar el camión recolector*

Todos los encuestadores recomendaron que se debiera recoger la basura por lo menos 2 veces/semana.

4.1.2.3. *Porcentaje de basura reutilizada*

- En el sector medio alto, el 16,7% reutiliza plásticos, el 25% reutiliza restos orgánicos, el 41,67% reutiliza plásticos y restos orgánicos, el 8,33% reutiliza restos orgánicos y latas y el 8,33% reutiliza plásticos y latas.
- En el sector medio, el 17,65% reutiliza plásticos, el 52,94% reutiliza restos orgánicos, el 2,94% reutiliza latas y el 26,47% no reutiliza nada.

- En el sector bajo, el 36,36% reutiliza plásticos, el 36,36% reutiliza restos orgánicos y el 27,28% no reutiliza nada. Ver figura 5, 6 y 7.

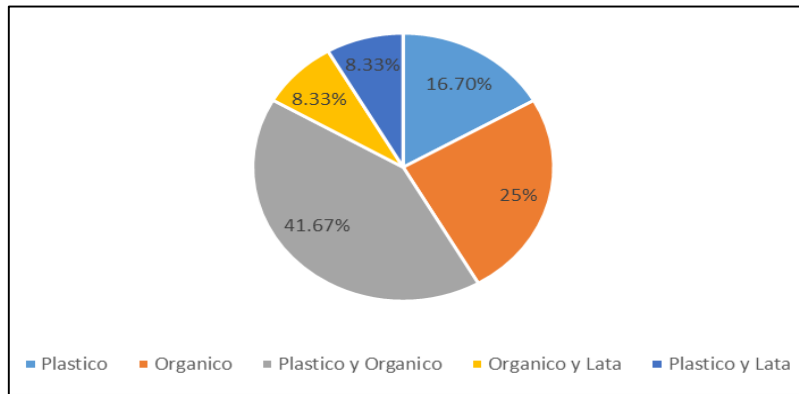


Figura 5. Porcentaje de basura reutilizada sector medio alto

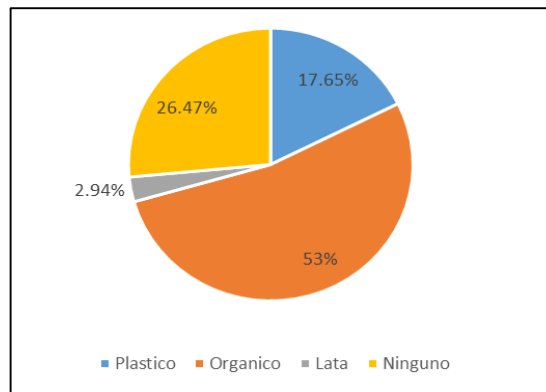


Figura 6. Porcentaje de basura reutilizada sector medio

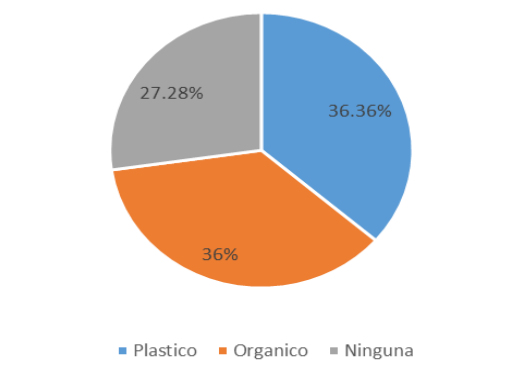


Figura 7. Porcentaje de basura reutilizada sector bajo

4.1.2.4. Opinión sobre el servicio de recolección de basura

- En el sector medio alto, el 41,7% opina que el servicio de recolección de basura es malo, el 33,3% opina que el servicio de recolección de basura es bueno y el 25% opina que el servicio de recolección de basura es regular.
- En el sector medio, el 50,0% opina que el servicio de recolección de basura es malo, el 35,3% opina que el servicio de recolección de basura es bueno y el 14,7% opina que el servicio de recolección de basura es regular.
- En el sector bajo, 63,3% opina que el servicio de recolección de basura es regular, el 27,3% opina que el servicio de recolección de basura es bueno y el 9,1% opina que el servicio de recolección de basura es malo. Ver figura 8,9 y 10.

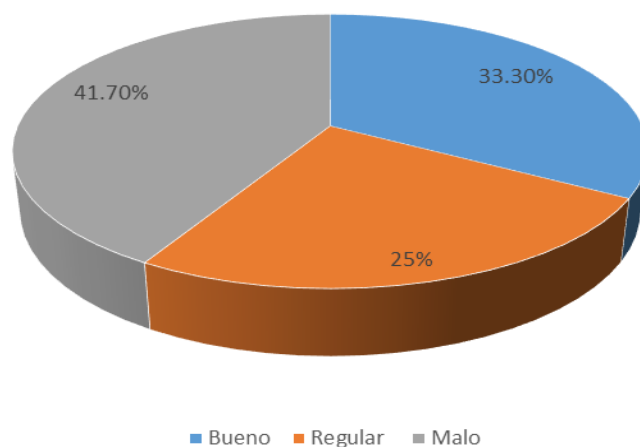


Figura 8. Opinión sobre servicio de recolección sector medio alto

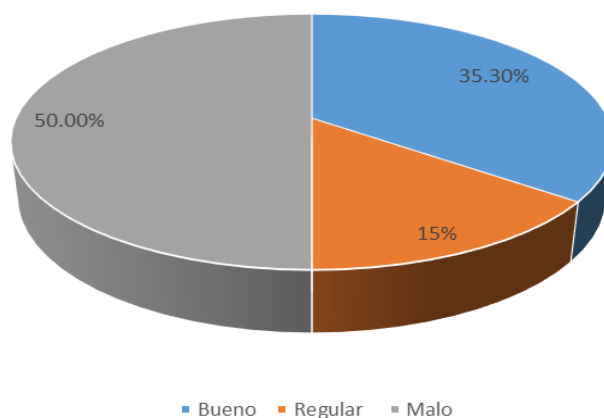


Figura 9. Opinión sobre servicio de recolección sector medio

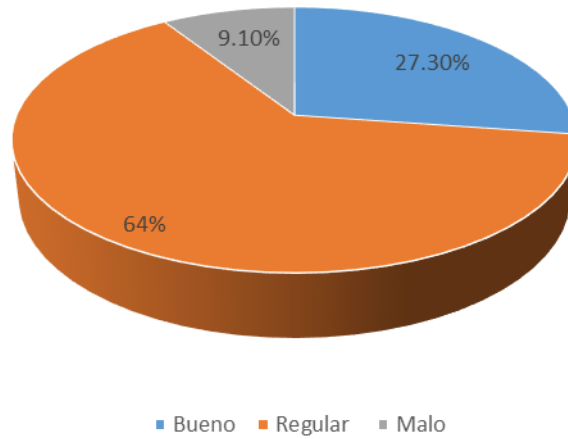


Figura 10. Opinión sobre servicio de recolección sector bajo

4.1.2.5. Disponibilidad a pagar por un mejor servicio de limpieza pública

- En el estrato medio alto, el 100% estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio.
- En el estrato medio, el 100% estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio.
- En el estrato bajo, el 54,5% estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio. Ver figura 11.

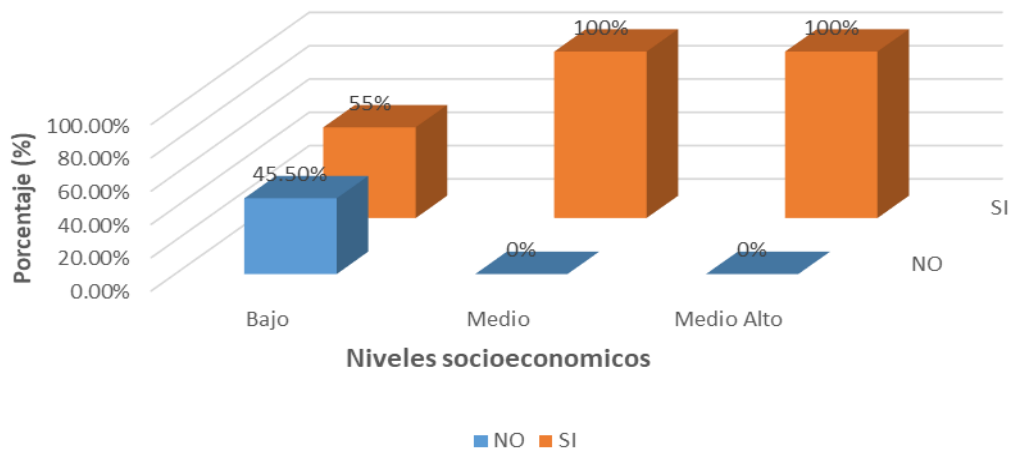


Figura 11. Porcentaje de familia con disposición a pagar por un mejor servicio

4.1.3. Opinión de quien debe encargarse del manejo de los residuos sólidos domésticos

- En el estrato medio alto, el 100% opina que debería encargarse la municipalidad.
- En el estrato medio, el 88,2% opina que debería encargarse la municipalidad.
- En el estrato bajo, el 90,9% opina que debería encargarse la municipalidad. Ver figura 12.

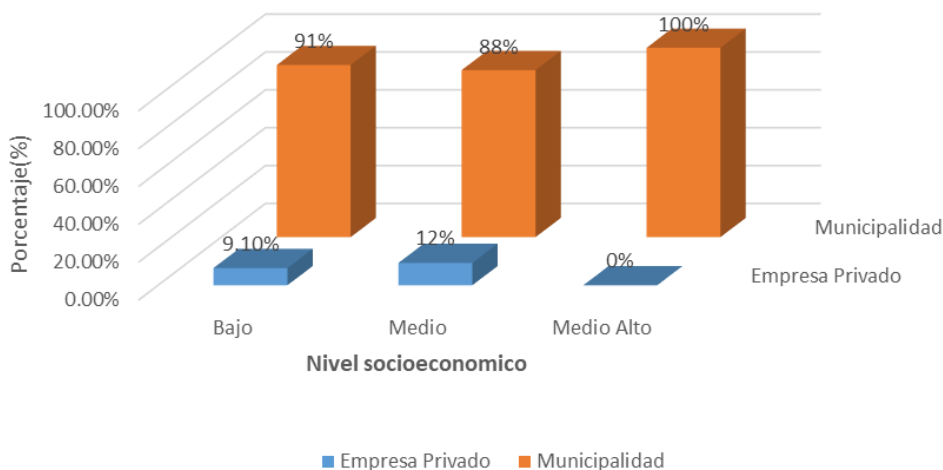


Figura 12. Opinión sobre quien debería encargarse del manejo de residuos sólidos domésticos

4.1.4. Datos relacionados sobre la Sensibilidad hacia el Ambiente

4.1.4.1. Destino final de los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usa

- En el estrato medio alto, el 41,7% los bota y quema, el 16,7% los bota y reutiliza, el 16,7% los guarda y quema, el 8,3% los reutiliza y quema, el 8,3% los quema, el 8,3% los bota, reutiliza y quema.
- En el estrato medio, el 82,4% los bota, el 5,9% los quema, el 5,9% los bota y reutiliza, el 2,9% lo reutiliza y el 2,9% lo bota y quema.
- En el estrato bajo, el 72,7% lo bota, el 18,2% lo bota y quema y el 9,1% lo bota y guarda. Ver figura 13,14 y 15.

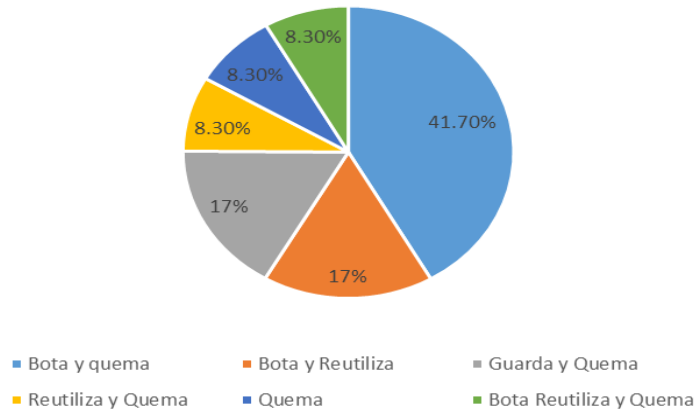


Figura 13 Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector medio alto

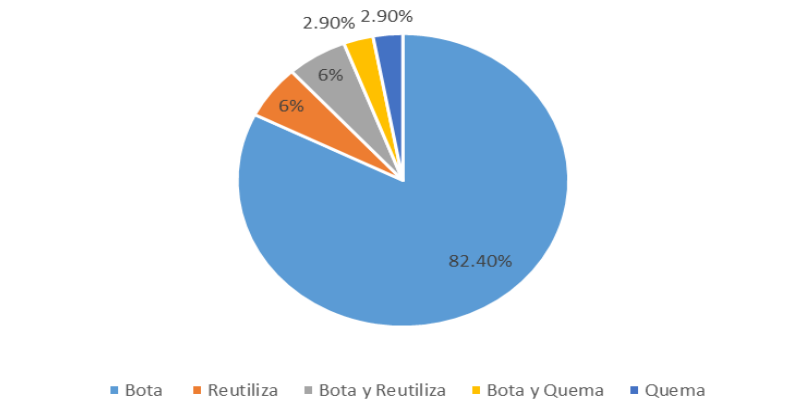


Figura 14. Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector medio

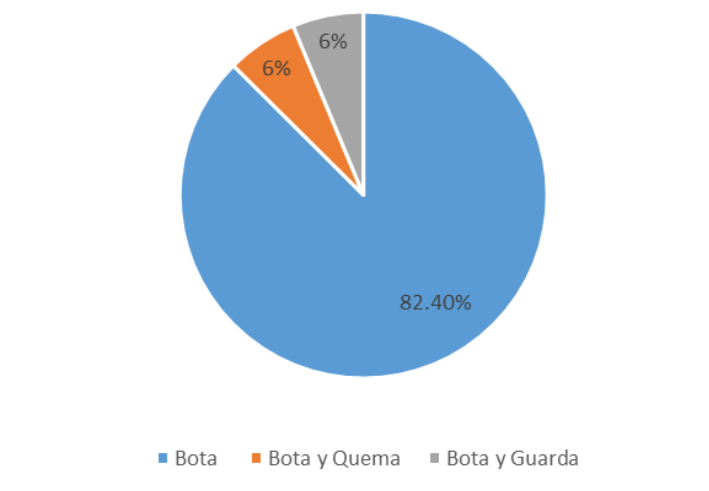


Figura 15. Porcentaje de familias que disponen sus residuos sólidos sector bajo

4.1.5. Segregación de la basura generada en casa

- En el estrato medio alto, el 100% si segrega la basura en casa.
- En el estrato medio, el 97,1% si segrega la basura en casa.
- En el estrato bajo, el 72,7% si segrega la basura en casa. Ver figura 16.

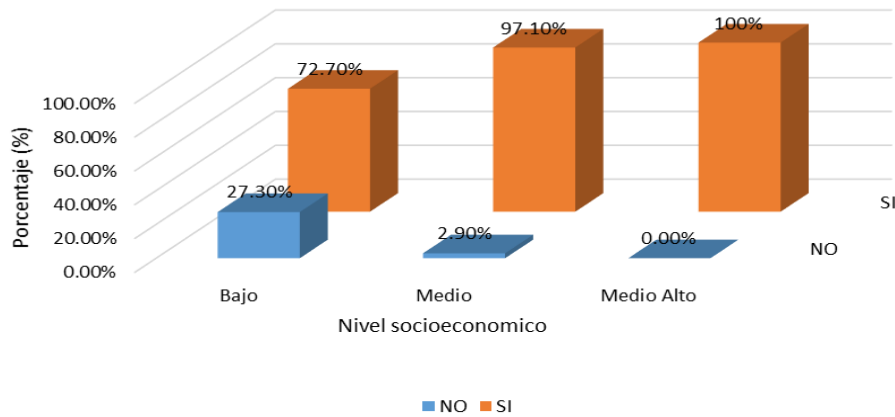


Figura 16. Porcentaje de familias que segregan la basura en casa

4.1.5.1. Disponibilidad a participar en un programa de segregación de residuos en casa

- En el estrato medio alto, el 100% si estaría dispuesto a segregar la basura en casa.
- En el estrato medio, el 97,1% si estaría dispuesto a segregar la basura en casa.
- En el estrato bajo, el 100% si estaría dispuesto a segregar la basura en casa. Ver figura 17.

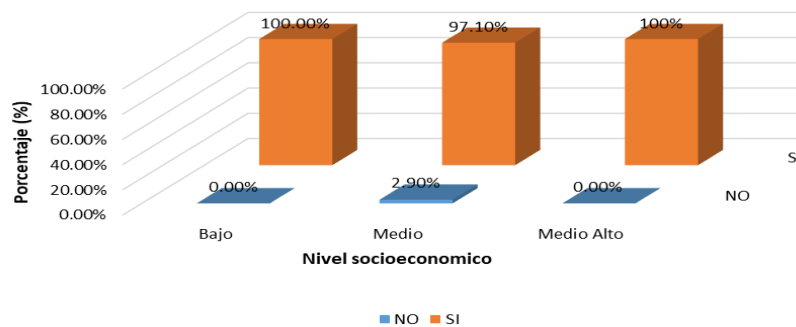


Figura 17. Porcentaje de familias dispuesto a participar en un programa de segregación de residuos en casa

4.2. Generación Per Cápita

Al realizar el muestreo de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pativilca, se obtuvo lo siguiente como se especifica tabla 6.

Tabla 7

Generación Per Cápita en el Distrito de Pativilca

Estrato	GPC (Kg/ hab-día)
Medio Alto	0,25
Medio	0,37
Bajo	0,4
Promedio Distrital	0,34

De acuerdo al cuadro anterior, La Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito es de 0,34 Kg/hab-día, este valor ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados de la Generación Per Cápita de los tres estratos hallados en el trabajo de campo. En el anexo N°5, Cuadros N°1, 2, 3,4 y 5, se encuentra el peso total por casa de residuos sólidos domésticos por estrato socioeconómico y también se incluye la del sector comercial de Restaurantes y Bodegas.

En el siguiente grafico se muestra la generación Per Cápita de residuos sólidos por estrato social y el promedio del mismo, se puede observar que el estrato con mayor valor per cápita es el estrato bajo y el de menor es el estrato medio alto como se especifica en figura 18.

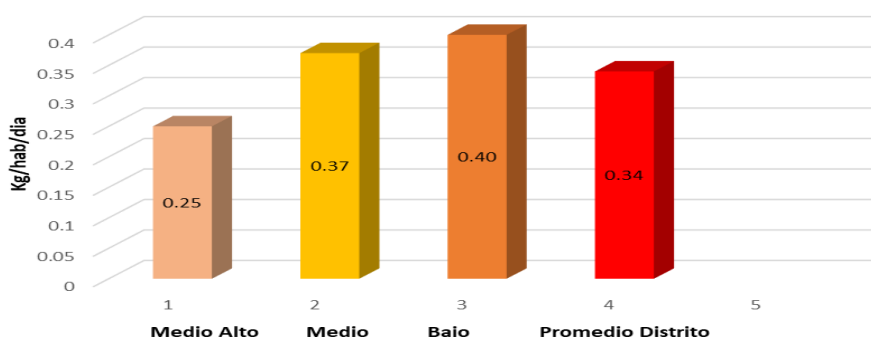


Figura 18. Generación per cápita de los residuos sólidos domésticos por estratos socioeconómicos en el Distrito de Pativilca

4.3. Densidad de los Residuos Sólidos

El peso volumétrico de los residuos sólidos es de gran importancia, ya que con este dato se determina el número de unidades para el transporte en función de la capacidad de estas, además sirve de base para proyectar las necesidades de espacio para el diseño de un relleno sanitario.

Se consideran datos a partir del segundo día, para la densidad aparente y la densidad de los residuos compactados, siendo las resultantes halladas de 93,31 y 165,82 (Kg/m^3) respectivamente. Estos resultados presentados fueron obtenidos de promedios diarios como se especifica en tabla 8.

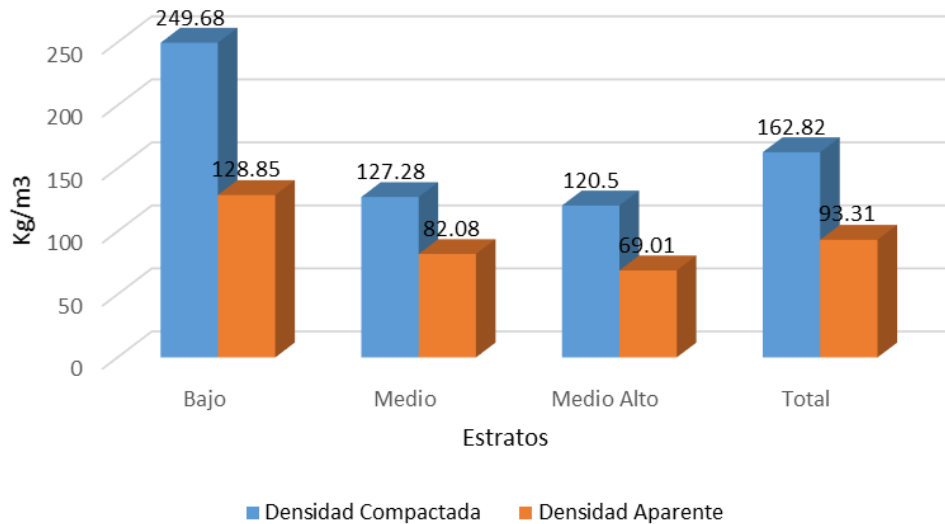
Tabla 8

Densidad Aparente y Compactada de los Residuos Sólidos Domésticos en el Distrito de Pativilca

Estrato	Bajo	Medio	Medio Alto	Total
Densidad (Kg/m^3)	Promedio/Día	Promedio/Día	Promedio/Día	Promedio/Día
Aparente	128,85	82,08	69,01	93,31
Compactada	249,68	127,28	120,5	165,82

Como se puede apreciar el volumen disminuye a medida que subimos de estrato, esto se debe a que los estratos socioeconómicos más altos tienden a producir mayores plásticos y metales lo que hace que ocupen un mayor volumen, y por consiguiente su densidad sea menor, por el contrario, el estrato bajo genera más residuos orgánicos y menos plásticos, por lo que su densidad es mayor.

En este caso la densidad presenta valores bajos, porque se trata de una población considerada muy pequeña. Según el autor Jorge Jaramillo en su libro “Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales-2002” se puede estimar las siguientes densidades: para una región se tiene valores entre 200-300 kg/m³ para la basura suelta y para una celda diaria (basura recién compactada manualmente) la densidad deberá ser 400-500 Kg/m³. Pero estos datos se recomiendan para poblaciones



de 30,000 o menos habitantes, en el presente caso es diferente. Ver la figura 19.

4.4. Composición Física de los Residuos Sólidos

Para los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pativilca, la composición física es como se especifica tabla 8.

Figura 1. Densidad aparente y densidad compactada de residuos sólidos

Tabla 9

Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito de Pativilca (% en Peso)

Estrato	Bajo	Medio	Medio Alto	Total
Componentes	% Peso	% Peso	%Peso	%Peso
Materia orgánica	72,83	58,86	38,73	56,81
Restos de baño	3,10	9,37	9,08	7,19
Cartón	0,81	3,09	5,05	2,98
Papel archivo	0,00	1,40	1,54	0,98
Papel periódico	0,14	0,90	0,19	0,41
Papel blanco	0,00	0,27	0,89	0,39
PET. Liviano	1,93	3,35	5,13	3,47
PEAD Rígido	1,84	3,78	5,03	3,55
PEBD(bolsas)	5,53	8,48	9,24	7,75
Latas	4,18	3,68	8,24	5,37
Vidrio	1,09	2,92	8,56	4,19
Pilas y Peligrosos	0,23	1,00	5,60	2,28
Caucho y Jebe	3,76	0,62	1,06	1,81
Materia Inerte	4,05	1,19	0,18	1,80
Metales	0,07	0,34	0,75	0,38
Madera	0,32	0,57	0,00	0,30
Cuero	0,00	0,00	0,58	0,19
Textiles	0,12	0,05	0,06	0,08
Tetrapak	0,00	0,13	0,08	0,07
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

En el cuadro anterior se observa que el componente materia energía orgánica (restos de comida y restos de jardines) representan el 56% del total de residuos. Respecto al anterior que se tiene un total de 29,47 %, siendo los plásticos (PET, PEAD, PEBD) el 14,77% el papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representan el 1,78%, el cartón representa el 2,98%, el vidrio representa el 4,19% de los restos de metales (latas de aluminio, latas de hierro y metales) el 5,75% Pilas y peligrosos representa el 2,28%, otros

(restos de baño, caucho y jebe, materia inerte, madera, cuero, textiles y Tetrapak) representan el 11,44% cómo se representa en la figura 20 y Anexo N°6 podemos apreciar los valores con mayores detalles.

4.5. Producción Total de Residuos Sólidos Domiciliados

En base a los de población del 2018, proporcionados por la Municipalidad del Distrito de Pativilca, la Generación Per Cápita y a la composición de los Residuos Sólidos domésticos se obtuvo la producción total de los residuos sólidos domésticos que se produce en el distrito, es como sigue a continuación:

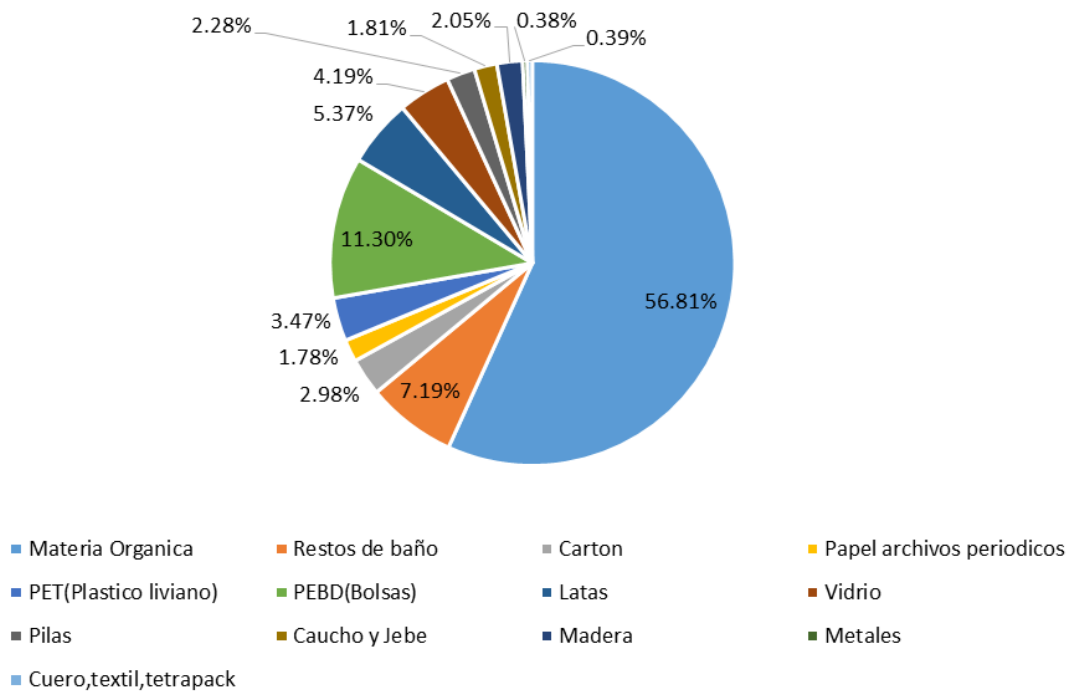


Figura 2. Porcentaje de composición de residuos sólidos domésticos.

Tabla 10

Composición y Producción Total de Residuos Sólidos Domésticos (ton/mes)-2017

COMPONENTES	TOTAL	
	ton/mes	% Peso
Materia orgánica	9,16	56,81
Restos de baño	1,06	7,19
Cartón	0,41	2,98
Papel archivo	0,14	0,98
Papel Periódico	0,07	0,41
Papel blanco	0,05	0,39
PET (Plástico Liviano)	0,50	3,47
PEAD (Plástico Rígido)	0,51	3,55
PEBD (bolsas)	1,16	7,75
Latas	0,77	5,37
Vidrio	0,56	4,19
Pilas y Peligrosos	0,28	2,28
Caucho y Jebe	0,30	1,81
Materia Inerte	0,32	1,80
Metales	0,05	0,38
Madera	0,05	0,30
Cuero	0,02	0,19
Textiles	0,01	0,08
Tetrapak	0,01	0,07
Total	15,43	100,00

En el cuadro anterior se muestra que la mayor generación de Residuos Sólidos Domésticos mensual, corresponde a la materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) con 9,16 ton/mes, mientras que para los materiales reciclables plásticos (PET, PEAD, PEBD) corresponde 2,17 ton/mes, también se genera gran cantidad de restos de baño 1.06 ton/mes,

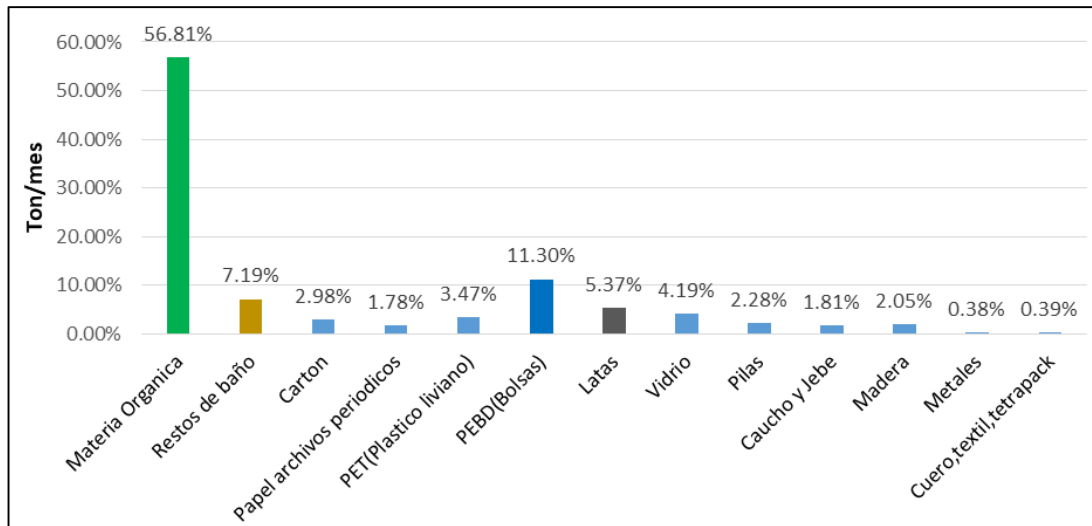


Figura 3. Producción cantidad de residuos sólidos domésticos producidos al mes

latas 0,77 ton/mes, vidrio 0.56 ton/mes y cartón 0,41 ton/mes. En la figura 21 se aprecian los valores con mayor detalle.

La mayor Generación Per Cápita le corresponde al estrato bajo con 0,4 Kg de residuos por habitantes al día mientras que la menor tasa de generación diaria de desechos le corresponde al estrato medio alto con un valor de 0,25 Kg, la representatividad de estos valores se debe a que en el estrato medio alto la gran mayoría de la población utiliza sus residuos de alimentos para sus animalitos domésticos y como abono para sus huertas y/o chacritas donde tienen a sus animalitos, es por ese motivo que el estrato medio alto tiene menor Generación Per Cápita que el estrato bajo, en el estrato medio es 0,37 Kg/hab./día, como rango medio.

Respecto a la generación anual de residuos de las fuentes domiciliarias para el 2018 se estima que en el Distrito de Pativilca fue de 194,53 ton/año. Como se especifica en tabla 11.

Tabla 11

Cantidad de Residuos Domiciliarios Totales Según Estrato – 2017

Estrato	Kg/hab./día	No Hab.	Kg/día	ton/mes	ton/año
Medio Alto	0,25	306	76,5	2,295	27,923
Medio	0,37	705	260,85	7,826	95,210
Bajo	0,4	489	195,6	5,868	71,394
Promedio distrital	0,34	1500	532,95	15,99	194,53

4.6. Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios

En la siguiente tabla 12 se puede apreciar la cantidad total de Residuos Sólidos

Domiciliarias en Volumen (m^3), que se genera en el distrito de Pativilca:

Tabla 12

Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pativilca

Volumen de Residuos Sólidos Domésticos						
Volumen	Peso	Densidad	Volumen diario	Volumen semanal	Volumen mensual	Volumen anual
	(Kg/día)	(Kg/m³)	(m³/día)	(m³/semana)	(m³/mes)	(m³/año)
Aparente	638,4	94	6,79	47,54	203,74	2479
Compactada	638,4	106	3,85	26,92	115,37	1404

De acuerdo a los resultados podemos observar que el volumen de generación diaria de residuos es representativo para el distrito de Pativilca. En la figura 22, se aprecia la generación del volumen diario anual.

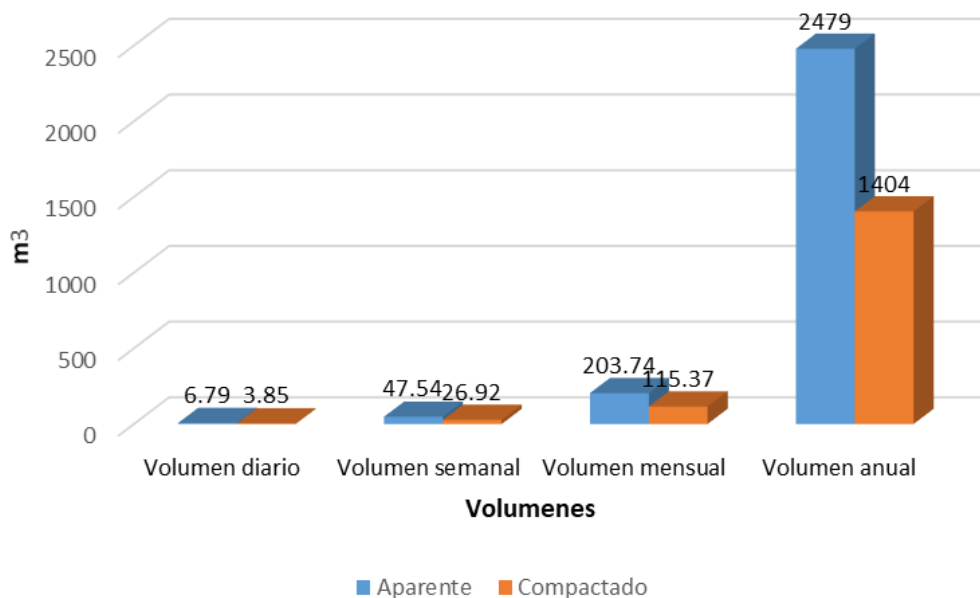


Figura 4. Volúmenes de residuos sólidos domiciliarios acumulado anual

En la Tabla 13 se detalla el volumen y área requerida para el Relleno Sanitario Manual mecanizado del Distrito de Pativilca, de acuerdo al crecimiento poblacional y a la Producción Per Cápita.

En primer lugar, se estimó la población futura que tendrá el Distrito entre los próximos 11 años, a fin de calcular la cantidad de residuos sólidos que se deberá disponer diaria y anualmente a lo largo de la vida útil del relleno sanitario. En el cuadro siguiente se consigna la información básica a este respecto.

El crecimiento de la población se pondrá estimar por el método matemático referido al crecimiento geométrico; es decir, al de las poblaciones biológicas en expansión, para el cual se asume una tasa de crecimiento de 2,2 %.

Sabiendo que con el desarrollo y el crecimiento urbano y comercial de la población los índices de producción aumentan, se recomienda calcular la producción Per Cápita total para cada año, con un incremento de 1%.

El origen o procedencia de la basura en el distrito de Pativilca, proviene del sector residencial y del sector comercial mayormente, debido a que Pativilca tiene una población pequeña, pero tiene un número considerable de población flotante, debido a la Caña de azúcar.

Para el sector comercial, se considera que la generación de basura aumentara en un 10% cada año.

Respecto al relleno sanitario, para obtener el volumen de los residuos sólidos compactados se considera una densidad compactada de 400 Kg/m^3 . El material de cobertura representara el 20% del volumen de residuos compactados. Para obtener el volumen de los residuos sólidos compactados anualmente y el volumen del material de cobertura anualmente. El área requerida por rellenar se obtiene con el volumen acumulado del relleno sobre la altura del relleno estimada (3 m). El área requerida total se obtiene del área por rellenar por el factor para estimar el área adicional (30%).

Tabla 13

Volumen y Área Requerida para el Relleno Sanitario Manual del Distrito de Pativilca

Año	Población (hab.)	PPC (Kg/hab/día)	Cantidad de residuos solidos					Volumen (m ³)							
			Diaria (Kg/día)	Comercial (Kg/día)	Generación (Kg/día)	Mensual (t/mes)	Anual (t/año)	Acumulado (t)	Residuos sólidos compactados		Material de cobertura (m ³)		Residuos sólidos estabilizados (m ³ /año)	Relleno sanitario Requerido y acumulado (m ³)	
									Diaria (m ³)	Anual (m ³)	Diaria (m ³)	Anual (m ³)			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1510	0,34	513,4	125	638,4	19,2	233,0	233,0	1,6	582,5 4	0,32	116,5 1	388,4	699,05	699,05
2	1543	0,3434	529,9	138	667,4	20,0	243,6	476,6	1,7	609,0 4	0,33	121,8 1	406,0	730,85	1429,90
3	1577	0,3468	547,0	151	698,3	20,9	254,9	731,5	1,7	637,1 7	0,35	127,4 3	424,8	764,60	2194,50
4	1612	0,3503	564,6	166	731,0	21,9	266,8	998,3	1,8	667,0 5	0,37	133,4 1	444,7	800,46	2994,96
5	1647	0,3538	582,8	183	765,8	23,0	279,5	1277,9	1,9	698,8 4	0,38	139,7 7	465,9	838,60	3833,56
6	1684	0,3573	601,6	201	802,9	24,1	293,1	1570,9	2,0	732,6 7	0,40	146,5 3	488,4	879,20	4712,77
7	1721	0,3609	621,0	221	842,4	25,3	307,5	1878,4	2,1	768,7 3	0,42	153,7 5	512,5	922,47	5635,24
8	1758	0,3645	641,0	244	884,6	26,5	322,9	2201,3	2,2	807,1 9	0,44	161,4 4	538,1	968,63	6603,87
9	1797	0,3682	661,7	268	929,6	27,9	339,3	2540,6	2,3	848,2 7	0,46	169,6 5	565,5	1017,9 2	7621,79
10	1837	0,3719	683,0	295	977,7	29,3	356,9	2897,5	2,4	892,1 7	0,49	178,4 3	594,8	1070,6 0	8692,40
11	1877	0,3756	705,0	324	1029,2	30,9	375,7	3273,1	2,6	939,1 5	0,51	187,8 3	626,1	1126,9 7	9819,37

4.7. Criterios de selección de sitios para rellenos sanitarios.

Una de las primeras actividades que se desarrolló fue seleccionar el lugar adecuado donde se construirá el relleno sanitario, lo cual se realizó de manera muy detallada y técnica, debido a que Pativilca es un distrito mediano solo se tuvo dos posibles lugares a ser diagnosticados los lugares Pampa Julquilla - Ocros Bajo y Julquillas - Ocros Alto, los cuales se evaluaron bajo los criterios que serán mencionados a continuación.

En primer lugar, se aplicaron los criterios de exclusión a gran escala según las normas existentes a nivel nacional, tales como: geología, topografías, hidrológicas, suelos, temperatura, precipitación, vientos, zonas urbanas, flora y fauna, disponibilidad y propiedad del terreno, accesibilidad, vida útil, material de cobertura, tránsito e infraestructura. Básicamente teniendo las consideraciones de acuerdo al Valor (D.S N° 057-04-PCM) que se detallan en el Cuadro 1. De Anexos

En segundo lugar, para ayudar en la evaluación se contaron con dos (2) formatos técnicos como una lista de verificación y el formato de evaluación rápida para calificar a un lugar para su posible uso como relleno sanitario. Ver en la tabla 14.

En esta lista de verificación se evaluó de forma técnica la selección del terreno para el relleno sanitario.

Tabla 14

Lista de verificación para la clasificación del lugar

1.Datos generales	Pampa Julquillas-Ocros	Julquillas-Ocros	
	Bajo	Alto	
Distancia desde la principal fuente de desechos (<5 Km/ 5- 15 Km/>5 Km)	+	-	
Posible volumen /capacidad	+	+	
Circuitos de trafico/ caminos de acceso existentes	+	-	
Situación morfológica (ej. Planicies, ladera, valle)	+	-	
Terrenos disponibles	+	-	
2.Hidrología, Protección del agua	Pampa Julquillas-Ocros	Julquillas-Ocros	
	Bajo	Alto	
Áreas de protección de agua potable cercanas.	+	+	
Áreas de captación de aguas	+	+	
Distancia próxima a la napa freática	+	+	
Distancia próxima a la fuente de agua superficial	+	-	
Peligro de inundaciones severas	+	+	
Pozos existentes en cercanías	+	+	
3. Aspectos geológicos, geotécnicos y de construcción	Pampa Julquillas	Ocros	Julquillas-Ocros
	Bajo		Alto
Posibilidad de drenaje de agua superficial		+	-
Drenaje del lixiviado/tratamiento del lixiviado		+	-
Barrera geológica		+	+
Fallas geológicas (ej. quebradas)		+	-
Existencia de material de cobertura (20% a 25% del volumen de desecho)		+	+
Actividades mineras/excavaciones		+	+
Aspectos mecánicos del suelo (asentamientos, estabilidad)		+	0
4. Meteorología	Pampa Julquillas-Ocros	Julquillas-Ocros	
	Bajo	Alto	
Precipitaciones	-	-	
Condiciones atmosféricas (dirección de vientos, corrientes, etc.)	+	-	
5. Fuentes de emisión / contaminación existentes	Pampa Julquillas-Ocros	Julquillas-Ocros	
	Bajo	Alto	
Botaderos existentes (clausurado / en operación)	+	+	
Áreas industriales	+	+	
Fuentes de contaminación de aire y ruido	+	+	
6. Emisiones por planta de tratamiento planificada	Pampa Julquillas-Ocros	Julquillas-Ocros	
	Bajo	Alto	
Caminos de acceso que atraviesan asentamientos	+	-	

Calidad del camino que atraviesa el asentamiento	0	0
Efectos de las emisiones de ruido	+	+
Efecto de emisiones de olores	-	-
7. Protección de la naturaleza y uso del suelo	Pampa Julquillas-Ocros Bajo	Julquillas-Ocros Alto
Degradación general del paisaje/exposición	+	+
Parques nacionales/áreas de protección de la naturaleza	+	+
Biotopos importantes	0	0
Usos del suelo	+	-
Zonas forestales importantes	+	-

Fuente: D.S N° 057-04-PCM-MINAM

4.7.1.1. Resultado

Pampa Julquillas - Ocros Bajo 30 puntuaciones positivas, 2 puntuaciones en condición de indiferencia y 2 puntuaciones negativas.

Julquillas - Ocros Alto 18 puntuaciones positivas, 3 puntuaciones en condición de indiferencia y 13 puntuaciones negativas.

De acuerdo a este cuadro de calificación Pampa Julquillas - Ocros Bajo obtuvo el mayor puntaje positivo, por lo cual deberá ser el área seleccionada, la primera puntuación negativa se refiere a que Pativilca presenta no épocas de lluvia considerables, por lo tanto el área del relleno no deberá contar con canales de lluvia y drenes de lixiviados, la segunda puntuación negativa se refiere al efecto de emisiones de olores, para lo cual el control será cubrir con tierra todos los días que se dispondrán los residuos en el relleno sanitario.

Con este formato de evaluación rápida se calificó de forma técnica la selección del terreno para el relleno sanitario.

4.8. Formato de Evaluación Rápida Para Calificar a un Lugar Para su Posible Uso Como Relleno Sanitario.

Para su ubicación tener mayor certeza para su posible uso se desarrolló 2 tablas.

La primera tabla 14, el formato de evaluación rápida contiene 15 criterios de seleccionando el área de calificación propuesta en la primera columna. En la segunda columna se establece las calificaciones, presentan los valores a tomarse en cuenta en la calificación:

- Muy malo: 1
- Malo: 2
- Regular: 3
- Bueno: 4
- Excelente: 5

Se halló el PESO que representa el valor ponderado que se atribuye al criterio respectivo, de acuerdo al nivel de importancia definida en función a las condiciones propias de la región. Donde el resultado es de la tabla 8, del peso asignado, En la cuarta columna 4, se halló el PUNTAJE, que es el valor cualitativo que se le atribuye al criterio; se obtiene a partir del producto CALIFICACION x PESO Procedimiento para hallar el PESO por ordenación de rangos, el modelo es adaptado de la tesis (Limache A. 2015)

Tabla 15

Lista de verificación para la clasificación del lugar

CRITERIO DE SELECCION	CALIFICACION	PESO	PUNTAJE
Distancia al centro de producción	5	0,092	0,46
Accesibilidad al sitio	5	0,095	0,475
Área del terreno	5	0,092	0,46
Uso actual del terreno	4	0,057	0,228
Pendiente del terreno	4	0,092	0,368
Profundidad hasta la roca dura	4	0,051	0,204
Posibilidad de material de cobertura	4	0,029	0,116
Profundidad del nivel freático	4	0,092	0,368
Propiedad del terreno	5	0,124	0,62
Densidad poblacional	4	0,054	0,216
Permeabilidad	5	0,124	0,62
Uso futuro del sitio	4	0,022	0,088
Congestión – tráfico vehicular	4	0,029	0,116
Impacto del tránsito automotor sobre la comunidad	4	0,003	0,012
Opinión publica	5	0,044	0,22
TOTAL			4,571

En la siguiente tabla, los criterios de selección para elegir el lugar se nombró tres especialistas como jueces que fueron: ser natural de la zona del distrito de Pativilca, que tengan conocimiento de la configuración de los terrenos a evaluar, que sean conscientes del incremento de la generación y disposición de la basura en el distrito de Pativilca y con conocimiento básicos de los términos y criterios de evaluación.

$$\sum_{i=1}^m R_{ei}$$

Si n es el número de elementos a valorar, se asigna al primero de la jerarquía el rango n-1 y así sucesivamente.” Terminada la evaluación de los jueces, se aplicó la sumatoria a cada criterio, de acuerdo a la siguiente expresión:

Luego se obtuvo el sumatorio total de los criterios, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\sum_{e=1}^n e = 1 \sum_{i=1}^m R_{ei}$$

El valor ponderal de cada elemento se obtuvo por la siguiente expresión:

$$V_e = \frac{\sum_{i=1}^m R_{ei}}{\sum_{e=1}^n \sum_{i=1}^m R_{ei}}$$

Donde,

m: número de individuos

R_{ei} :rango que el individuo i atribuye al elemento e.

n: número de elementos

El resultado de ponderación se manifiesta en la columna 6, de la tabla 8, como peso asignado, esos resultados son utilizados en la tabla 7, como peso. De acuerdo a este criterio se ubicará el relleno sanitario manual semi mecanizado.

Tabla 16.

Ponderación de 15 criterios de selección a partir de las opiniones de tres jueces en la Pampa Julquillas - Ocros Alto

CRITERIOS DE SELECCIÓN	Juez N° 1	Juez N° 2	Juez N°3	m $\sum i = 1 R_{ei}$	Pesos asignados
Distancia al centro de producción	11	8	10	29	29/315=0,092
Accesibilidad al sitio	13	9	8	30	30/315=0,095
Área del terreno	9	11	9	29	29/315=0,092
Uso actual del terreno	10	6	11	18	18/315=0,057
Pendiente del terreno	8	10	0	29	29/315=0,092
Profundidad hasta la roca dura	7	4	5	16	16/315=0,051
Posibilidad de material de cobertura	1	5	3	9	9/315=0,029
Profundidad del nivel freático	3	14	12	29	29/315=0,092
Propiedad del terreno	14	12	13	39	39/315=0,124
Densidad poblacional	4	7	6	17	17/315=0,054
Permeabilidad	12	13	14	39	39/315=0,124
Uso futuro del sitio	2	1	4	7	7/315=0,022
Congestión - tráfico vehicular	6	3	0	9	9/315=0,029
Impacto del tránsito automotor sobre la comunidad	0	0	1	1	1/315=0,003
Opinión publica	5	2	7	14	14/315=0,044
TOTAL					315

En el presente cuadros se llega compara los dos lugares para obtener resultados más confiables Tabla 17 de la zona Junquillo-Ocros Alto.

Tabla 17

Formato de evaluación rápida para calificar a Julquillas - Ocros Alto para su posible uso como relleno sanitario

CRITERIOS DE SELECCIÓN	CALIFICACION	PESO	PUNTAJE
Distancia al centro de producción	2	0,111	0,222
Accesibilidad al sitio	5	0,111	0,555
Área del terreno	3	0,105	0,315
Uso actual del terreno	3	0,035	0,105
Pendiente del terreno	3	0,086	0,258
Profundidad hasta la roca dura	4	0,009	0,036
Posibilidad de material de cobertura	3	0,035	0,105
Profundidad del nivel freático	4	0,089	0,356
Propiedad del terreno	5	0,089	0,445
Densidad poblacional	4	0,083	0,332
Permeabilidad	4	0,108	0,432
Uso futuro del sitio	2	0,009	0,018
Congestión – tráfico vehicular	2	0,048	0,096
Impacto del tránsito automotor sobre la comunidad	3	0,025	0,075
Opinión publica	3	0,057	0,171
TOTAL			3,241

Procedimiento para hallar el PESO por ordenación de rangos

Para calificar el lugar del Junquillas Bajo se requirió de tres especialistas seleccionados anteriormente en la calificación a la Junquilla Alto. Donde se ponderan en tabla 18.

Tabla 18

Ponderación de 15 criterios de selección a partir de las opiniones de tres jueces en Julquillas - Ocros Bajo

CRITERIOS DE SELECCIÓN	Juez N° 1	Juez N° 2	Juez N°3	$\sum_{i=1}^m R_{ei}$	Pesos asignados
Distancia al centro de producción	14	9	12	35	35/315=0,111
Accesibilidad al sitio	13	8	14	35	35/315=0,111
Área del terreno	8	12	13	33	33/315=0,105
Uso actual del terreno	9	2	0	11	11/315=0,035
Pendiente del terreno	12	6	9	27	27/315=0,086
Profundidad hasta la roca dura	2	0	1	3	3/315=0,009
Posibilidad de material de cobertura	3	5	3	11	11/315=0,035
Profundidad del nivel freático	4	14	10	28	28/315=0,089
Propiedad del terreno	11	10		28	28/315=0,089
Densidad poblacional	7	11	8	26	26/315=0,083
Permeabilidad	10	13	11	34	34/315=0,108
Uso futuro del sitio	0	1	2	3	3/315=0,009
Congestión - tráfico vehicular	6	4	5	15	15/315=0,048
Impacto del tránsito automotor sobre la comunidad	1	3	4	8	8/315=0,025
Opinión publica	5	7	6	18	18/315=0,057
TOTAL					315

De acuerdo al formato de evaluación rápida para calificar a un lugar para su posible uso como relleno sanitario el lugar Julquillas - Ocros Bajo obtuvo el mayor puntaje.

Luego de realizar los estudios previos, cuantitativamente se discernió el lugar seleccionado, que de acuerdo a los resultados el lugar Julquillas - Ocros Bajo donde se desarrollara el Relleno Sanitario Manual semi mecanizado.

4.9. Perfil de proyecto

4.9.1.1. Descripción del Lugar Seleccionado

La zona donde estará ubicado el Relleno Sanitario Manual Mecanizado del Distrito de Pativilca, se encuentra en la localidad de Pativilca, al este de la ciudad de Barranca, a 1,5 kilómetros de la carretera Pativilca -Huaraz, en un desvío constituye la vía de acceso al terreno proyectado para la instalación de Relleno Sanitario Manual Mecanizado del Distrito de Pativilca. Las pendientes van de suaves a moderadas de 0,5 a 20% y presenta un relieve accidentado. El tipo de suelo es franco arenoso, lo cual facilitara la futura operación del relleno sanitario. Se ubica entre los 70 y 80 m.s.n.m, entre las coordenadas UTM:

- Latitud: 8884668,25 N a 8884767,24 N
- Longitud: 438574,21 E a 438694,10 E

De acuerdo a la información acopiada en el lugar, la profundidad de la napa freática se encuentra a más de 12 m de profundidad. El área total del predio donde se ubicará el relleno sanitario es de 6574,20 metros cuadrados. La longitud del perímetro del área destinada al relleno sanitario es de 322,67 metros lineales, los cuales encierran todas las estructuras e infraestructuras necesarias para el desarrollo del proyecto.

En el Anexo N°11 se presentan vistas fotográficas del terreno seleccionado, Foto 01,02 y 03 y en el Plano 01 se encuentra la Ubicación del Relleno Sanitario.

4.9.1.2. Descripción de Elementos Básicos del Proyecto

El Relleno sanitario del distrito de Pativilca, comprende las siguientes etapas para su construcción:

- Habilitación del Relleno Sanitario Manual
- Operación del Relleno Sanitario Manual
- Cierre del Relleno Sanitario Manual
- Post Cierre del Relleno Sanitario Manual

4.9.1.3. *Habilitación del Relleno Sanitario Manual*

Para la habilitación del Relleno Sanitario Manual se tiene trabajos importantes que se describen a continuación:

- Construcción del Área Administrativa
- Vía de Acceso Interior
- Construcción del Relleno Sanitario

La obra tendrá un plazo de ejecución de 60 días calendarios.

4.9.1.4. *Construcción del Área Administrativa*

Se construirá la oficina de supervisión, caseta de almacén y servicios sanitarios. La descripción de los ambientes se especifica en el Plano 01. El aprovisionamiento de agua potable se dará a través de la pileta que se ubicará en los servicios sanitarios.

4.9.1.5. *Vía de acceso Interior*

Son los que conducen desde la vía de acceso exterior al interior del Relleno Sanitario. El objetivo es proporcionar una mejor transitabilidad de las vías interiores principales y secundarias a fin de satisfacer los requerimientos de tránsito de los camiones recolectores de residuos sólidos.

Ver Plano 02. La plataforma de la vía tendrá las siguientes características:

- La vía interior tiene una longitud total de 0+150 metros
- El ancho promedio de la sección transversal es de 3,00 metros
- Espesor de lastrado es de 0,15 metros
- El camino es una vía del tipo vecinal
- El derecho de vía de propiedad corresponde al relleno sanitario
- En general la posición de la faja de dominio es normal
- La zona de Propiedad restringida es normal

Las características de estos caminos son las normales para el tránsito pesado, la superficie de rodamiento para este caso en particular será una base de afirmado, construidas con materiales del área a rellenar, las condiciones básicas de los mismos son un rápido escurrimiento de las aguas de lluvia mediante un abovedamiento adecuado y zanjas y/o cunetas paralelas enlazadas al sistema de escurrimiento. La superficie de rodamiento esta generalmente constituida por escombros de demoliciones y cascotes de granulometría adecuada o minerales de origen arcilloso. El mantenimiento de estos caminos es constante que asegura la transitabilidad ante cualquier condición climática desfavorable.

4.10. Construcción del Relleno Sanitario

Recomendable es que el relleno sanitario se desarrolle mediante plataformas.

En esta fase se realizarán trabajos importantes en toda el área como son, la construcción de plataforma, construcción de drenes interiores de lixiviados construcción de poza de lixiviados, construcción de canal pluvial. Verificar calicata figura 3. anexos.

4.10.1. Construcción de las Plataformas

- Obras Generales:

Son trabajos iniciales de instalación de campamentos, movilizaciones de equipos y herramientas, cartel de obra y todo aquello previo a la construcción del área del Relleno Sanitario. Para la presentación de la obra en construcción, se prevé la colocación de un cartel de identificación, para que sea observado por los usuarios de este servicio. Se tiene que instalar o construir un campamento con ambientes que tengan atención para el personal, para los materiales y equipos, como también espacios seguros para el cuidado de las maquinarias pesadas. -Habilitación del Terreno:

Son los trabajos de limpieza y aplanamiento para eliminar alguna vegetación natural y abrir el terreno para ser usado como área de Relleno Sanitario. Esta operación incluye la eliminación de piedras de mayor tamaño. Movimientos de tierras y Conformación de Plataformas:

Los trabajos de movimientos de tierras, se realizarán ejecutando cortes y rellenos con material propio hasta llegar al nivel de fondo de la plataforma. El proyecto contempla

conformar tres (3) plataformas de residuos domésticos y un área de residuos hospitalarios, para la etapa de habilitación únicamente se construirá la primera plataforma con sus medidas, ubicación y orden que se presentan en el Plano 02. En el Plano 03 se encuentran las Secciones Transversales de Perfil. -Impermeabilización del suelo:

En el nivel de fondo de la plataforma se impermeabilizara la base y el talud con arcilla, luego se rellanara con material seleccionado de cantera conformada de limo (0,005 – 0,08 mm) (Según la clasificación ASTM, Norma Técnica de Suelos), este material es el mismo a ser usado en el lastrado y se realizara en toda el área con un espesor de 0,2 m (Según Reglamento) donde se compactara y se colocara la geomembrana de un espesor no inferior a 2 mm (Recomendación Propia, en el Reglamento se Menciona para Relleno de Seguridad), este nivel es la rasante de la plataforma.

Colocada la geomembrana, esta se protegerá del peso de la maquinaria pesada utilizada en la etapa de operación con material de cantera seleccionada con un espesor de 0,2 m (Sumando los 0,4 m de impermeabilización, Según Reglamento) se compactará y de esta manera el área se encontrará en las condiciones óptimas para ejecutar la etapa de la operación del relleno sanitario.

4.10.2. Construcción de Drenes Interiores de Lixiviados

Los lixiviados serán conducidos al exterior de la plataforma mediante drenes interiores ubicados en la base de la primera plataforma. Estos drenes tienen la finalidad de drenar los lixiviados fuera de las plataformas hacia una poza de almacenamiento, estos drenes interiores se han identificados como dren principal interior y dren secundario interior.

El dren principal interior se encontrará ubicado a lo largo de las plataformas, es decir en su longitud mayor con la finalidad de derivar los lixiviados a la poza de almacenamiento. Este dren se rellenará con piedra mediana de 3” a 4” de espesor y en su interior tendrá una tubería perforada de PVC SAP de 8” de diámetro para recibir los lixiviados de los drenes secundarios interiores.

El dren secundario interior se encontrará ubicado a lo ancho de las plataformas, es decir en su longitud menos con la finalidad de derivar los lixiviados al dren principal interior, este dren no poseerá tubería perforada, sino estará rellena con piedra mediana seleccionada.

4.10.3. Construcción de Poza de Lixiviados

Los lixiviados finalmente serán conducidos a la poza de almacenamientos ubicados en la parte más baja de la plataforma, esta será también impermeabilización geomembrana.

Posteriormente los lixiviados serán conducidos al pozo permeable y tanque séptico para su tratamiento, y como segunda opción de tratamiento se tiene el lecho de secado de lodos donde los lodos son secados por escurrimiento y evaporación, el lecho de secado de lodos estará cubierto con un techo de calamina.

4.10.4. Construcción del Canal Pluvial

La zona por estar ubicada en la ceja de selva presenta precipitaciones pluviales importantes en la época de invierno, para evitar cualquier fenómeno natural y prevenir que la escorrentía superficial llegue al relleno sanitario, se ha previsto la construcción de un canal pluvial que desvíe esta escorrentía superficial a zonas alejadas al relleno sanitario, su sección es de forma trapezoidal y no llevara revestimiento.

4.10.5. Construcción de Cercos

- Cerco Perimétrico:

Se utilizará un cerco de palos, protegidos con alambre de púas con un portón de entrada para delimitar el terreno del relleno sanitario, evitándose el libre desplazamiento, de tal manera que la entrada y salida tanto vehicular como peatonal autorizado sea controlado y ordenado.

- Cerco Vivo:

A fin de controlar el desplazamiento de plásticos y papeles por acción del viento se instalará un cerco vivo de esta manera los residuos que puedan ser arrastrados por la acción del viento queden confinados esto también mejorar el ornato ya que no permitirá que los transeúntes puedan visualizar los residuos sólidos que se encuentren en el interior.

4.10.6. Adquisición de Herramientas

Para la construcción del área del Relleno Sanitario Manual se requieren de las siguientes herramientas manuales:

- Carretillas
- 4 pisonos de concreto
- 8 lampas
- 8 picos
- 4 zapas
- 4 rastrillos
- 2 rodillos compactadores
- 20 tablas de madera
- Herramientas menores de albañilería (martillo, sierra, plomada, etc.)

4.10.7. Adquisición de Equipos

Se debe contar con equipamiento de protección y primeros auxilios.

- Equipo de protección personal: Cada uno de los operarios deberá de contar con el siguiente equipo de protección personal:
 - 1 mameluco
 - 1 par de botas
 - 1 par de guantes de cuero, reforzados
 - 1 mascarilla
 - 1 casco
 - Capa impermeable
- Equipo de primeros auxilios: Se adquirirá equipos menores de primeros auxilios como. Extintores de fuego, medicamentos menores (alcohol, gasas, vendas, agua oxigenada, etc).

4.10.8. Sistema de Comunicación

Por la distancia del lugar de disposición final al centro de la ciudad sería conveniente, pero no imprescindible, la utilización de equipo de comunicación para poder, por ejemplo,

auxiliar a una unidad cuando se malogre en el Relleno Sanitario o también acerca de las indicaciones que pudiera dar el ingeniero a cargo, al presentarse cualquier eventualidad en este Relleno Sanitario para este caso únicamente se podrá utilizar radios de mano.

4.10.9. Sistema de Iluminación

Debido a que en el Relleno Sanitario la atención será de un solo turno y durante el día, no se prevé el servicio de iluminación.

4.11. Operación del Relleno Sanitario Manual

Para la etapa de Operación del Relleno Sanitario Manual comprende prácticamente el uso del lugar para tal fin, los camiones recolectores llegan con residuos sólidos para ser depositados en las respectivas trincheras o celdas para proceder al tratamiento adecuado de la basura por el personal especializado.

4.11.1. Operaciones Básicas

Las operaciones básicas en un relleno sanitario son las siguientes:

- Depositar:

Consiste en colocar los residuos sólidos en las celdas delimitadas con cal viva, de una manera planeada y controlada, se guiará al conductor del vehículo recolector para que descargue los residuos en el frente de trabajo indicado.

- Esparcir:

Es el trabajo de adecuar los residuos sólidos sobre el apoyo inclinado (talud) de la celda correspondiente o en forma horizontal en capas no mayores de 30 cm de espesor. Esta actividad manual se efectúa con las zapas de dos puntas.

- Compactar:

Los residuos sólidos son comprimidos o compactados con pisones y el rodillo compactador, este último tendrá que tener un número de pesadas sobre ellos de 2 a 4 veces.

- Cubrir:

Primero se agregará a los residuos una capa de cal viva para subir el pH de los residuos, evitar la proliferación de organismos nocivos y los malos olores, y luego se cubrirá con una capa de tierra compactada de espesor entre 20 y 30 cm. Se debe cubrir los residuos sólidos depositados en un día, tanto en el terraplén como en los taludes de la celda. Este material de cobertura se compactará de la misma forma que los residuos sólidos hasta obtener la compactación deseada.

4.11.2. Operación del Relleno

- Residuos a Disponer:

El Relleno Sanitario recibirá los residuos sólidos generados por la comunidad y recolectados por el municipio, la cantidad de los residuos sólidos serán pesados o cubicados directamente en el Relleno Sanitario.

- Operación en la Celda de trabajo:

Para nuestro caso y de acuerdo a la llegada de vehículos, el frente de trabajo será de 25 metros.

En la entrada del Relleno Sanitario, se procederá a inspeccionar los vehículos recolectores.

Si el camión no trae residuos sólidos peligrosos y/o contaminantes y/o compatibles se le permitirá su entrada y se indicará el sitio donde se realizó la descarga. El depósito o descarga de los residuos sólidos debe efectuarse de tal forma que no se obstruyan las operaciones, el chofer deberá acatar las órdenes del operador.

Se evitará al máximo la selección manual de los residuos sólidos, en el área del relleno sanitario, para la recuperación de los objetos con valor comercial y reusables (segregación). El control de la dispersión de los papeles y plásticos por la acción de los vientos se evitará colocando, si fuera posible, rejillas o mallas móviles próximos al frente de trabajo y en dirección del viento.

4.11.3. Personal

La cantidad de herramientas depende del número de trabajadores y estos dependen de la cantidad de residuos sólidos que se van a enterrar en el Relleno Sanitario Manual.

El personal necesario es de 3 personas. Una de las personas será nombrado capataz, el mismo que tendrá labores adicionales de toma de información de ingreso de vehículos y supervisión del personal. Para la operación del Relleno Sanitario Manual se requieren de las siguientes herramientas:

- Carretillas
- 3 pisones
- 3 lampas
- 3 picos
- 3 zapas
- 3 rastrillos
- 2 rodillos compactador
- 10 tablas de madera
- Herramientas menores de albañilería (martillo, sierra, plomada, etc)
- Cada uno de los operarios deberá contar con el siguiente equipo de protección personal:
- 1 mameluco
- 1 par de botas
- 1 par de guantes de cuero, reforzados
- 1 mascarilla
- 1 casco
- 1 capa impermeable

También en el Relleno Sanitario Manual se debe contar con un botiquín de primeros auxilios, para atender cualquier emergencia. El trabajo se desarrollará en un solo turno y dependerá básicamente de la atención en el servicio de recolección.

4.12. Control

Para poder controlar los sistemas de limpieza pública municipal, se requiere que en el Relleno Sanitario se tome información de volumen de ingreso de residuos, el mismo que

permita controlar en forma práctica real y por día, todas y cada una de las fases del sistema tales como la obtención de indicadores de cobertura eficiencia y costo.

Se colocará en la entrada del relleno sanitario un horario también debe indicarse los residuos admitidos de acuerdo a su clasificación. Se restringirá el acceso de personas que no laboren en dicho relleno.

Cuando se autorice la entrada de un vehículo, este será cubicado, y será asignado el frente de operación al que debe de ir a descargar y la ruta, según las señales del camino.

Las señales de los caminos incluirán, dirección, velocidad máxima permisible desvíos con los caminos programados y las celdas en operación.

4.12.1. Mantenimiento y Conservación

En la cobertura final del área del relleno se pueden llegar a presentar ciertos problemas ocasionados por acción de las lluvias y vientos, como pueden ser depresiones, grietas o erosión. Es necesario mantener y hacer las reparaciones necesarias a fin de que la cubierta final este siempre cubriendo el residuo sólido y evitar posibles contaminaciones del ambiente.

4.12.2. Diseño de las Plataformas

De acuerdo a la topografía del terreno y a la no disponibilidad de material de cobertura se plantea la excavación para conformar plataformas, es decir realizar cortes sobre el terreno natural, para tener terreno que será aprovechado para conformarlas plataformas N° 1 y N° 2 de 3 metros de altura y la plataforma N° 3 de 4 metros de altura. El Relleno Sanitario será de tipo Manual debido a que la población es pequeña en el distrito de Pativilca.

La plataforma N°1 tendrá una capacidad de 6700m^3 , la plataforma 2 tendrá una capacidad de 1200m^3 y la plataforma N° 3 tendrá una capacidad de 1851m^3 , en total la capacidad del relleno sanitario será de 9751m^3 , de acuerdo al volumen requerido para el relleno sanitario en el Cuadro N°14 para 10 años es de $8692,4\text{ m}^3$ y para 11 años es de $9819,37$; por lo tanto la vida útil del relleno será de 10,05 años.

Para el diseño de las plataformas se han considerado que estas tengan dimensiones considerables, de longitud, ancho y profundidad. Se ha considerado como base las siguientes dimensiones:

- Largo de la plataforma: variable metros
- Ancho de la plataforma: variable metros
- Altura de la plataforma N° 1 y N°2: 3 metros
- Altura de la plataforma N° 3: 4 metros
- Talud de las Trincheras: (H: V) 3:1

En el plano 02 se puede apreciar la vista de planta del Relleno Sanitario, drenes de lixiviados y chimeneas a detalle y en el plano 04 está la vista de perfil del Relleno Sanitario y los volúmenes de relleno por año hasta conformar en su totalidad el Relleno Sanitario Manual.

4.13. Taludes

Los taludes de corte y relleno son tales que aseguran una estabilidad del terreno. Para el proyecto se plantean los siguientes taludes:

Para el caso de procesamiento de residuos el talud será de 3:1 (H: V) tal y como se especifica en los planos.

Para el caso del material de la zona el talud será de 2:1 (H: V)

4.13.1. Evacuación de Gases y Drenaje de Lixiviados

Los gases producidos por la degradación de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos, deberán ser evacuados de manera permanente y controlada, utilizando chimeneas, de 0,60 x 0,60 m. construidas con piedras (mayores de 3 de diámetro), malla de gallinero y soporte o varas de madera, cada una tendrá un área de influencia hasta 40 m. (se recomienda hasta 50 m) y se van levantando en forma vertical, conforme el relleno va ascendiendo, procurando que su entorno este bien compactado.

Los lixiviados se producirán por la fracción orgánica de los residuos y por las lluvias que se presentan en la zona. Se construirán drenes colectores en el fondo de las plataformas para el

almacenamiento de los lixiviados, el dren colector de lixiviados estará cubierto con una capa de arcilla de 0,40 m. de espesor.

4.13.2. Sistema de Tratamiento de Gases y Lixiviados

Una vez instalado el quemador se dejará la evacuación libre del gas hasta el primer año de operación del relleno, pasado el tiempo indicado se efectuarán intentos de encendidos del quemador en forma mensual, el encendido de cada quemador deberá ser con una antorcha con mango de no menor de 1,00 metro, la persona estará alejada del quemador para el encendido y se controlará el fuego, el encendido de la chimenea será en sentido contrario a la dirección del viento.

Los lixiviados serán drenados a la poza de almacenamiento para su posterior tratamiento y los drenajes para lixiviados estarán conectados al sistema de drenaje de gases (chimeneas).

4.13.3. Material de Cobertura de los Residuos

Mediante la ejecución de la cobertura de los residuos sólidos y utilización de cal viva, se enviará la existencia de olores provenientes de la descomposición anaeróbica de los residuos, el contacto del agua de lluvia con la basura, y su posible filtración a napas no contaminadas, la proliferación de vectores y roedores, el desventajoso efecto visual que produce la basura descubierta y la dispersión por efecto del viento de los elementos livianos.

Este material es garantizado gracias a las excavaciones en el mismo lugar.

4.13.4. Estimación del Peso

El pesaje de los residuos sólidos se efectuaría en forma estimada, el peso será determinado en forma visual por el auxiliar que lleve el control del ingreso de los vehículos al Relleno Sanitario Manual.

Primeramente, el auxiliar a cargo del ingreso de las unidades verificará en forma visual el volumen de residuos que transporta el vehículo, posteriormente transformará ese volumen en peso (toneladas) multiplicando por un factor de conversión, que para el caso de vehículos compactadores será de 0,45. Estos factores podrán ser actualizados o cambiados si se realiza un muestreo de pesaje de las unidades de recolección.

4.13.5. Medidas de Seguridad

El mantenimiento del orden, depende fundamentalmente del personal destacado al Relleno Sanitario. Este personal será responsable por los movimientos que se producirán en todo el predio de operación.

Así se evitará el acceso de personal extraño a la obra, controlando el ingreso y egreso de vehículos y las descargas en lugares no habilitados.

Estas funciones hacen el normal desarrollo de las tareas y se verán facilitadas en la medida que los usuarios del Relleno Sanitario se habitúen a su operatoria.

4.14. Cierre Relleno Sanitario Manual

4.14.1. Cobertura Final

La cobertura superior será de 0,6m., y se efectuará en dos etapas. La primera de un espesor de 0,30 m compactada hasta obtener una densidad adecuada para evitar la infiltración del agua de lluvia.

El espesor de la segunda capa dependerá del tipo de cobertura vegetal elegida o forestación proyectada, en el caso del proyecto se asume un espesor de 0,30 m.

4.14.2. Instalación de Quemadores

Las chimeneas se culminan colocando un cilindro metálico, cortado por la mitad debiéndose mantener en buen estado y protegidas a 0,40 m. sobre el nivel del perfil terminado.

Una vez que se llegue a la capa definida de cada plataforma, se instalaran los quemadores por lo menos a 1,5 m. sobre la superficie final del relleno para proceder a la combustión, por ningún motivo se deberá clausurar una chimenea antes de su tratamiento.

4.14.3. Vegetación

Las plataformas ya concluidas serán acondicionadas como áreas verdes, los mismos que servirán como pulmones ecológicos. Estas áreas verdes tendrán árboles y vegetación

natural de la localidad. La zona con áreas verdes tendrá caminos que pueden invitar a realizar caminatas.”

4.14.4. Post Cierre Relleno Sanitario Manual

En esta etapa se analizarán los problemas que podrían presentarse con el transcurrir del tiempo, considerando la posibilidad de que las medidas tomadas para controlar y minimizar los impactos negativos pudieran fallar.

El objetivo de tomar medidas de control durante esta etapa es el de mantener el área de relleno sanitario en condiciones estables, en función del adecuado mantenimiento de la cobertura final de los sistemas de control y tratamiento de gases y lixiviados.

En casos de falla del sistema de manejo, el afloramiento de los lixiviados originaría la formación de acumulaciones y escurrimiento de estos líquidos con la consiguiente emanación de olores desagradables y contaminación del suelo y subsuelo de áreas adyacentes a las zonas de disposición final.

En cuanto al manejo de los gases, su emanación no controlada podría ocasionar la presencia accidental de fuego, lo que afectaría la estabilidad del relleno sanitario. Asimismo, esto ocasionaría la emanación de olores desagradables.

Esta etapa también requiere la intervención de personal, pero en menor medida que las anteriores, considerando la necesidad de trabajadores solamente para labores de vigilancia y mantenimiento del relleno sanitario.

- Mantenimiento de Cobertura Final:
- Inspección y mantenimiento de la cobertura final del relleno.

- Aseguramiento de la integridad del área utilizada para el relleno sanitario, así como de su intangibilidad.
- Control de Contaminación Ambiental: Aplicación de un programa permanente de monitoreo de los sistemas de control y tratamiento de los gases y lixiviados.
- Contar con un equipo para incendios y disponer la acumulación de suficiente material de cobertura (tierra u otro material inerte) para controlar la generación de fuego accidental.

- Trabajos de Saneamiento: Realizar trabajos de Fumigación y Desratización en el área del Relleno Sanitario para evitar la proliferación de enfermedades.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Por la condición del trabajo las discusiones determinamos de dos maneras.

En el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta número de habitantes por vivienda donde para el estrato medio alto fue 3 personas, para el medio 4 personas, para estrato bajo 5 personas, importante información para determinar la Generación Perca pita por personas por cada estratos, otro dato que se tomó el porcentaje de basura que se reutiliza por estratos donde los restos orgánicos fue el más reutilizado en el estrato medio alto 41,67% , el estrato sector medio fue el de plástico 52,94 %, el sector de estratos bajo restos orgánicos 36,36 %, indicándonos que el sector medio dio prioridad a los plásticos para poder reusar y comercializar, mientras los estratos bajo y alto los restos orgánicos para realizar composturas para obtener fertilizante orgánico para su jardines y chacras, otro de los datos sobre la disponibilidad a pagar por un mejor servicio de limpieza pública, el sector medio alto están llanos a pagar con un 100%, esto porque ellos tienen un poder económico sobresaliente dentro de la población de Pativilca, el estrato medio de la misma manera con el 100% dispuesto a pagar por los servicios porque la mayoría también obtienen un poder económico para pagar, mientras el estrato bajo solo 54,5% estaría dispuesto a pagar por mejor servicio, indicándonos que es por el poder económico bajo que tienen y la falta de conciencia dentro de este estrato, en la segregación de basura generada en casa en el estrato medio alto el 100% nos indican que segregan, mientras en estrato medio el 97,1% también segregan, el estrato bajo solo 72,7% segregan las basuras en su casa esto indicándonos un claro interés por mejorar su condiciones de mejorar su calidad de vida donde hay mayor interés, la Generación Perca pita en el sector Medio alto fue 0,25 Kg/hab-día, sector medio 0,37 Kg/hab-día, en sector bajo solo con 0,4 Kg/hab-día, dándonos un claro alcance de conocer la generación de residuos dolidos está enmarcado de acuerdo a la compra y uso que realizan en su vida cotidiana y enmarcado a su economía.

Sobre los criterios de selección de sitio para relleno sanitario, luego de la busque se elegido el lugar denominado Pampa Julquilla - Ocros Bajo, por las condiciones que tiene tanto por las cercanía, características topográficas apropiado, clima favorable donde no existe manantiales de agua de riego, ni chacras de cultivo y la vía de acceso también es favorable, el lugar no es de propiedad privada, este lugar tiene para seguir ampliando más plataformas para mayor volumen de capacidad para 80 años más como promedio. Donde de las dos

plataformas propuestas tiene para un volumen de 9819,37 m³ propuesto para 10,5 años. La prospección fue importante teniendo en cuenta longitud, ancho, profundidad. Donde de la misma manera se realizó un pequeño modelo prototipo en el lugar elegido para un volumen de 100 m³ para tener mejor la perspectiva y hacer conocer la propuesta de nuestro trabajo de investigación a la autoridad Regional y Locales para que pueden realizar el proyecto dentro de la ares determinado sin ningún problema.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado en el distrito de Pativilca es de 15,99 toneladas al mes; de los cual 49% de residuos sólidos genera el 49% estrato medio, el 36,7 % el estrato bajo y 14,3 % el estrato medio alto
- Se observa que el componente materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representan el 56,81 % del total de residuos. Respecto al material reciclable se tiene un total de 29,47%, siendo los plásticos (PET, PEAD, PEDBD) el 14,77 % el papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 1,78%, el cartón representa el 2,98 %, el vidrio representa el 4,19% y los restos de los metales (latas de aluminio, latas de hierro y metales) el 5,75 % pilas y peligrosas representan el 2,28 %, otros (restos de baño, caucho y jebe, materia inerte, madera, cuero, textiles y Tetrapak) representan el 11,44 %.
- El terreno seleccionado para la construcción del Relleno Sanitario Manual fue de propiedad comunal, de acuerdo al formato de evaluación rápida se obtuvieron tres puntajes significativos que corresponden a los siguientes criterios de selección: Propiedad del terreno, permeabilidad y accesibilidad al sitio.
- El área destinada a la construcción del Relleno Sanitario Manual será de 6574,20 m² la cual estará distribuida en dos plataformas que tendrán una capacidad total de 9819,37 m³, dándole así un tiempo de vida útil al Relleno Sanitario Manual de 10,5 años.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos de acuerdo a la realidad del distrito, partiendo de la información obtenida en la caracterización de residuos sólidos domésticos.
- Construir un relleno sanitario que permite dar un tratamiento total de relleno sanitario a los residuos sólidos evitando la contaminación ambiental y reduciendo los riesgos de salud pública.
- Implementar un centro de recuperación y comercialización de plásticos tipo PET y PEAD, para aumentar la vida útil del Relleno Sanitario.
- Implementar una planta piloto de compostaje, para experimentar, analizar y evaluar técnicamente el compost que se obtiene de los residuos domiciliarios, para de esa forma mejorar su calidad y obtener un buen mejorador de suelo.
- Preparar ensilados biológicos utilizando los residuos orgánicos para producir fuentes de proteínas de alta calidad, a través de un proceso de fermentación anaeróbica controlada, es posible obtener un producto fermentado, químicamente estable, libre de microorganismos patógenos y un producto microbiológicamente seguro.
- Diseñar un eficiente sistema de recolección y segregación en origen, lo que lleva implícito un fuerte cambio en nuestra concepción de la basura. Esto se podría resumir en lo siguiente: pasar de la “Sociedad del desprecio” a la “sociedad del aprovechamiento”. El éxito del reciclaje depende de ello.
- Realizar campañas de sensibilización a la población referidas a la prevención (minimización de la generación de residuos) y a la separación de desechos inertes como plástico, de los orgánicos, para su posterior procesamiento y comercialización. Lo interesante será transmitir a la ciudadanía los beneficios sociales, ambientales y económicos que se tendría con un manejo integral de residuos sólidos desde el hogar.
- Capacitar al personal que se dedicara a estas labores, para que puedan brindar un buen servicio y trato al público usuario, para que el usuario se sienta satisfecho por el servicio prestado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ascancio, F. (2017). *Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21*. (Tesis doctoral). Recuperado de: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4130>
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima, Perú: San Marcos E.I.R.L.
- Ciudad saludable (2014). *Disposición Final y Tratamiento de los Residuos Sólidos*. Lima, Perú: Gama Grafica S.R.L.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo. (1992). *Declaración de Río sobre el medio Ambiente y el desarrollo y Agenda 21*. Conferencia llevado a cabo en el congreso de la Naciones Unidas, Brasil. Recuperado de: [https://www2.congreso.gob.pe/Sicr/Comisiones/2004/Ambiente_2004.nsf/5Documentosweb/19DB52A6B4B946FA05256F3C0057D095/\\$FILE/Declaraci%C3%B3n_de_Río.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/Sicr/Comisiones/2004/Ambiente_2004.nsf/5Documentosweb/19DB52A6B4B946FA05256F3C0057D095/$FILE/Declaraci%C3%B3n_de_Río.pdf)
- Fazenda, A. y Tavares, M. A. (2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos. *Ciencias Holguín*, 22 (4), 1-15. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181548029002>
- Fernando, J, Concepción, D, Barrios, G., y Gonzáles, E. (2014). Gestión de los residuos sólidos y sus impactos económicos, sociales y medioambientales. *Revista Centro Azúcar*, 41 (4), 9-20. Recuperado de: <https://biblat.unam.mx/es/revista/centro-azucar/articulo/gestion-de-los-residuos-solidos-y-sus-impactos-economicos-sociales-y-medioambientales>
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios* Manuales. Recuperado de <https://redrssi.minam.gob.pe/material/20090128200240.pdf>
- Ley N° 27314. *Ley General de Residuos Sólidos*. (Jueves, 20 Julio, 2000). Diario Oficial El Peruano. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos->

[solidos#:~:text=La%20Ley%2027314%20se%20aplica,sociales%20y%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.](#)

Limachi, A. (2015). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios reciclables y su valoración económica ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar- Puno 2014*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2806>

Mendiolaza, M. T. (2014). *Evaluación y caracterización de residuos sólidos del Centro Poblado Picoy - Huaura*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/80>

Ministerio del Ambiente. (2018). *Guía para el buen Gobierno Municipal en Materia de Gestión Ambiental*. Lima: Editores S.A.C.

Olivera, M. G. (2017). *Diagnóstico, caracterización y propuesta del plan de manejo de residuos sólidos del campus universitario de la UNALM*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3104>

Romero, D. (2015). *Diseño de un sistema de manejo integral de residuos sólidos en el mercado La Esperanza, Ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazon, marzo - diciembre 2013*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4063>

Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. España: McGraw-Hill.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de Actividades Para la Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios

Tabla 19

Cronograma de Actividades Para la Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
1.Coordinación de equipo de trabajo								
Coordinación responsable								
Coordinación personal								
2.Recopilación de información								
Recopilación de información								
Elaboración de formato								
3.Reconocimiento y selección de área								
Reconocimiento de área								
Selección de área								
I identificación de vivienda								
Encuestas								
4.Caracterización de los residuos solidos								

Recolección de
bolsas

Cateterización del
Distrito

5.Procesamiento de
la información

Análisis de datos

Elaboración de trabajo
final

Anexo 2. Formato de Encuesta de Caracterización de Residuos Sólidos Domésticos

CASA N° _____

1. Datos Generales

1.1 Sector: Montefuner () La Esperanza () La Colonia () Prusia ()

1.2 Dirección:

1.3 Dueño de casa:

1.4 Número de personas que habitan en casa: ()

1.5 Vivienda: Propia () Alquilada ()

1.6 Servicios básicos: Agua () Luz () Desagüe () Teléfono ()

1.7 ¿Grado de Instrucción?:

Ninguno () Primaria () Secundaria () Superior ()

1.8 ¿Cuántas personas trabajan en su hogar? ()

1.9 ¿Qué tipo de electrodomésticos posee en su hogar?

Tv () Radio () Refrigeradora () Licuadora () Plancha ()

1.10 ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?

Leña () Carbón () Kerosene () Gas () Luz ()

2. Acerca del Servicio de Limpieza

2.1 ¿Recogen la basura por su calle? Si () No ()

2.2 ¿Cada cuánto tiempo cree Ud. ¿Qué debería pasar el camión recolector?

1 vez/semana () 2 veces/semana () 3 veces/semana ()

2.3 ¿Sabe cuál es el destino final de la basura? Si () No ()

2.4 ¿Qué objetos que se podría considerar basura Ud. Reutiliza?

2.5 ¿Cómo le parece el servicio de recolección de basura?

Bueno () Regular () Malo ()

2.6 ¿Estaría Ud. dispuesto a pagar por un mejor servicio de limpieza pública? _____

2.7 A su parecer, ¿Quién debería encargarse del manejo de los residuos sólidos?

Municipalidad () Empresa Privada () Otros ()

3. Datos relacionados sobre la Sensibilidad hacia el Ambiente

3.1 ¿Qué hace con los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usa?

Los bota () Los quema () Los guarda () Los reutiliza ()

3.2 ¿Separa la basura generada en su hogar?

Si, ¿Por qué?

No, ¿Por qué?

3.3 ¿Estaría dispuesto a participar en un programa de segregación de residuos en casa?

Si () No ()

3.4 ¿Usted sabe que la basura puede causar impacto negativo a su salud? Si () No ()

3.5 ¿Qué tipo de enfermedades cree Ud. que podría causar el mal manejo de la basura?

Respiratorias () Diarreas () Alergias a la Piel () Virales () Parásitos ()

3.6 ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas? Si () No ()

Anexo 3. Formato de Composición Física de Residuos Sólidos Domésticos

CASA N° _____

Fecha de inicio: _____

Estrato: _____

Responsable: _____

Especificaciones de la balanza: _____

N°	Componente	Peso (gr/día)							
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
1	Peso bolsa total (Kg)								
2	Restos de comida								
3	Restos de jardín								
4	Restos de baño								
5	Papel blanco								
6	Papel periódico								
7	Papel archivo								
8	Cartón								
9	PET (Plástico Liviano)								
10	PEAD (Plástico Rígido)								
11	PEBD (bolsas)								
12	Tetrapak								
14	Vidrio								
15	Latas de aluminio								
16	Latas de hierro								
17	Metales								
18	Madera								
19	Textiles								
20	Caucho y Jebe								
21	Cuero								
22	Pilas y peligrosos								
24	Materia Inerte								
Subtotal									

Formato del cálculo del volumen (L/día)

Descripción del Recipiente:

Cilindro	Peso del cilindro	Altura libre de RSD (cm)							
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Sin compactar									
Compactado									

D= Diámetro del Cilindro=

H= Altura total del Cilindro=

Anexo 4. Cronograma de Actividades Para el Proceso de Implantación del Relleno Sanitario

Tabla 20

Cronograma de Actividades Para el Proceso de Implantación del Relleno Sanitario

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana	semana
Identificación del terreno									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Negociación del sitio ✓ Legalización del terreno ✓ Estudio hidrogeológico ✓ Levantamiento topográfico 									
Construcción del área									
Administrativa									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oficina de supervisión ✓ Caseta de almacén ✓ Servicios sanitarios 									
Vía de acceso interior del relleno									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de acceso interior ✓ Mantenimiento de la vía interior 									
Construcción de las plataformas									

-
- ✓ Instalación de
campamento
 - ✓ Movilización de
equipos y
herramientas
 - ✓ Limpieza y desmonte
 - ✓ Movimiento de
tierras
 - ✓ Conformación de
plataformas
 - ✓ Cortes de taludes
 - ✓ Impermeabilización
del suelo
-

Anexo N°4: Cronograma de Actividades para el Proceso de Implantación del Relleno Sanitario (Continuación)

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
Construcción de drenes interiores de lixiviados									
✓ Dren principal interior									
✓ Dren secundario interior									
Construcción de poza de lixiviados									
✓ Poza de lixiviados									
✓ Impermeabilización de la poza									
✓ Pozo percolador									
✓ Tanque séptico									
✓ Lecho de secado de lodos									
Construcción de canal pluvial									
✓ Canal pluvial									
Construcción de cercos									
✓ Cerco perimétrico									
✓ Cerco vivo									

Anexo 5. Cuadro de Resultados y Discusión de la Generación Per Cápita

Tabla 21

Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Bajo

Estrato		BAJO													
# Habitantes	5	1	4	4	3	4	3	2	3	3	5	37			
Peso Bruto (Kg)	1,53	1,16	0,44	1,99	0,24	2,16	0,5	1,41	0,79	1,24	3,39	14,86	0,40		
% error	0,23	-0,68	0,65	-0,07	1,19	-0,03	0,00	-0,20	0,72	0,29	0,11	0,20			
Componentes	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6	Casa 7	Casa 8	Casa 9	Casa 10	Casa 11	Total, Kg.	Promedio/Día/ Hab	% Peso	
Restos de alimentos	1,08	0,80	0,17	1,75	0,00	1,37	0,37	1,15	0,57	0,38	3,18	10,81	0,29	72,83	
Restos de baño	0,00	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,02	0,00	0,02	0,26	0,03	0,46	0,01	3,10	
Restos de jardín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Papel periódico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,14	
Papel archivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Cartón	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,00	0,81	
PET (Plástico Liviano)	0,03	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02	0,03	0,02	0,01	0,05	0,01	0,29	0,01	1,93	
PEAD (Plástico Rígido)	0,02	0,02	0,06	0,03	0,02	0,05	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,27	0,01	1,84	
PEBD (bolsas)	0,17	0,12	0,05	0,05	0,04	0,02	0,01	0,06	0,08	0,19	0,02	0,82	0,02	5,53	
Tetrapak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,03	0,00	0,08	0,16	0,00	1,09	
Latas de aluminio	0,03	0,01	0,06	0,09	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,18	0,05	0,62	0,02	4,18	
Latas de hierro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Metales	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07	
Madera	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,32	
Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,12	
Caucho y Jebe	0,15	0,14	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,13	0,00	0,12	0,00	0,56	0,02	3,76	
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pilas y Peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,23	
Materia Inerte	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,02	4,05	

TOTAL	1,53	1,17	0,44	1,99	0,24	2,16	0,50	1,41	0,79	1,24	3,39	14,85	0,40	100,00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------------	--------

Tabla 22

Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Medio

Estrato	MEDIO													
# Habitantes	5	1	4	4	3	4	3	2	3	3	5	37		
Peso Bruto (Kg)	1,53	1,16	0,44	1,99	0,24	2,16	0,5	1,41	0,79	1,24	3,39	14,86	0,40	
% error	0,23	-0,68	0,65	-0,07	1,19	-0,03	0,00	-0,20	0,72	0,29	0,11	0,20		
Componentes	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6	Casa 7	Casa 8	Casa 9	Casa 10	Casa 11	Total Kg.	Promedio/Día/H ab	% Peso
Restos de alimentos	1,08	0,80	0,17	1,75	0,00	1,37	0,37	1,15	0,57	0,38	3,18	10,81	0,29	72,83
Restos de baño	0,00	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,02	0,00	0,02	0,26	0,03	0,46	0,01	3,10
Restos de jardín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel periódico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,14
Papel archivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cartón	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,00	0,81
PET (Plástico liviano)	0,03	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02	0,03	0,02	0,01	0,05	0,01	0,29	0,01	1,93
PEAD (Plástico rígido)	0,02	0,02	0,06	0,03	0,02	0,05	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,27	0,01	1,84
PEBD (bolsas)	0,17	0,12	0,05	0,05	0,04	0,02	0,01	0,06	0,08	0,19	0,02	0,82	0,02	5,53
Tetrapak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,03	0,00	0,08	0,16	0,00	1,09
Latas de aluminio	0,03	0,01	0,06	0,09	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,18	0,05	0,62	0,02	4,18
Latas de hierro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metales	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07
Madera	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,32
Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,12
Caucho y Jebe	0,15	0,14	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,13	0,00	0,12	0,00	0,56	0,02	3,76
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilas y Peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,23
Materia Inerte	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,02	4,05

TOTAL	1,53	1,17	0,44	1,99	0,24	2,16	0,50	1,41	0,79	1,24	3,39	14,85	0,40	100,00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------------	--------

Tabla 23

Peso Total por Casa de Residuos Sólidos Domésticos del Estrato Socioeconómico Medio Alto

Estrato	ALTO														
# Habitantes	2	4	5	3	2	4	5	3	4	4	3	4		43	
Peso Bruto (Kg)	0,70	0,48	1,72	0,62	0,33	0,6	1,12	1,15	1,69	1,42	0,54	0,68	11,05	0,26	
% error	0,31	3,12	0,17	0,81	2,60	1,31	0,70	0,87	0,55	0,86	1,59	1,26	1,18		
Componentes	Casa 45	Casa 46	Casa 47	Casa 48	Casa 49	Casa 50	Casa 51	Casa 52	Casa 53	Casa 53	Casa 55	Casa 56	Total Kg	Promedio/ día/ Hab	% Peso
Restos de alimentos	0,24	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	1,31	0,98	0,00	0,00	4,24	0,10	38,73
Restos de baño	0,26	0,11	0,14	0,05	0,02	0,13	0,06	0,12	0,04	0,05	0,00	0,00	1,00	0,02	9,08
Restos de jardín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,89
Papel periódico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,19
Papel archivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	1,54
Cartón	0,00	0,01	0,06	0,06	0,03	0,08	0,22	0,06	0,01	0,00	0,00	0,02	0,55	0,01	5,05
PET (Plástico Liviano)	0,01	0,04	0,04	0,04	0,02	0,01	0,07	0,02	0,01	0,07	0,10	0,14	0,56	0,01	5,13
PEAD (Plástico Rígido)	0,02	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,19	0,02	0,01	0,03	0,15	0,04	0,55	0,01	5,03
PEBD (bolsas)	0,03	0,01	0,05	0,03	0,10	0,21	0,07	0,08	0,14	0,11	0,02	0,16	1,01	0,02	9,24
Tetrapak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08
Vidrio	0,03	0,19	0,19	0,28	0,00	0,00	0,05	0,00	0,03	0,00	0,00	0,17	0,94	0,02	8,56
Latas de aluminio	0,03	0,03	0,06	0,04	0,06	0,09	0,10	0,06	0,06	0,11	0,19	0,07	0,89	0,02	8,16
Latas de hierro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08
Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,75
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06
Caucho y Jebe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	1,06
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,58
Pilas y Peligrosos	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,00	0,07	0,05	0,61	0,01	5,60
Materia Inerte	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,18

TOTAL	0,70	0,47	1,72	0,62	0,32	0,59	1,11	1,14	1,68	1,41	0,53	0,67	10,95	0,25	100,00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------------	--------

Tabla 24

Peso Total por Restaurante de Residuos Sólidos Domésticos Comerciales del Distrito de Pativilca

Sector Comercial		RESTAURANTE					
Peso Bruta (Kg)	5,12	2,58	4,45	5,45	17,60	4,39	
% error	0,04	0,19	0,22	0,31			
Componentes	Restaurante 1	Restaurante 2	Restaurante 3	Restaurante 4	Total, Kg.	Promedio/día/Resta.	% Peso
Materia orgánica	4,16	2,03	3,72	4,64	14,55	3,64	82,81
Restos de baño	0,25	0,28	0,21	0,10	0,84	0,21	4,75
Restos de jardín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel periódico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel archivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cartón	1,80	0,10	0,23	0,42	2,55	0,64	1,52
PET (Plástico liviano)	0,11	0,22	0,10	0,10	0,53	0,13	3,00
PEAD (Plástico rígido)	0,08	0,03	0,05	0,03	0,19	0,05	1,09
PEBD (bolsas)	0,53	0,18	0,29	0,39	1,39	0,35	7,92
Tetrapak	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,01	0,17
Vidrio	0,14	0,13	0,30	0,54	1,10	0,28	6,26
Latas de aluminio	0,29	0,03	0,16	0,06	0,54	0,13	3,06
Latas de hierro	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,01	0,23
Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caucho y Jebe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilas y Peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materia inerte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	5,12	2,58	4,44	5,43	17,57	4,39	100,00

Tabla 25

Peso Total por Bodega de Residuos Sólidos Domésticos Comerciales del Distrito de Pativilca

Sector Comercial		BODEGA						
Peso Bruto	0,63	5,96	1,74	1,42	1,54	11,29	2,25	
% error	0,00	0,31	0,10	0,10	0,18		0,19	
Componentes	Bodega 1	Bodega 2	Bodega 3	Bodega 4	Bodega 5	Total Kg	Promedio/Día/Bod.	% Peso
Materia orgánica	0,93	4,45	0,00	1,59	1,48	8,45	1,69	75,02
Restos de baño	0,09	0,03	0,00	0,00	0,04	0,16	0,03	1,40
Restos de jardín	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel periódico	0,05	0,00	0,00	0,00	0,30	0,35	0,07	3,11
Papel archivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cartón	0,30	0,67	0,44	0,41	0,58	2,40	0,48	21,28
PET (Plástico liviano)	0,08	0,10	0,15	0,14	0,12	0,59	0,12	5,27
PEAD (Plástico rígido)	0,01	0,05	0,04	0,06	0,02	0,18	0,04	1,55
PEBD (bolsas)	0,08	1,16	0,98	0,58	0,33	3,13	0,63	27,76
Tetrapak	0,00	0,16	0,05	0,00	0,08	0,29	0,06	2,59
Vidrio	0,00	0,43	0,22	0,30	0,16	1,11	0,22	9,83
Latas de aluminio	0,05	0,05	0,03	0,11	0,14	0,38	0,08	3,38
Latas de hierro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caucho y jebe	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,06	2,66
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pila y peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materia inerte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,63	5,94	1,73	1,42	1,54	11,26	2,25	100,00

Anexo 6. Cuadro de Resultados y Discusión de la Composición Física de los Residuos Solidos

Tabla 26

La Composición de Residuos Sólidos por Estrato Económico en el Distrito de Pativilca

Estrato	Bajo		Medio		Medio Alto		Total	
	Promedio/Día/Hab.	% Peso	Promedio/Día/Hab.	% Peso	Promedio/Día/Hab.	% Peso	Promedio/Día/Hab.	% Peso
Materia orgánica	0,29	72,83	0,21	58,86	0,10	38,73	0,20	56,81
Restos de baño	0,01	3,10	0,03	9,37	0,02	9,08	0,02	7,19
Cartón	0,00	0,81	0,01	3,09	0,01	5,05	0,01	2,98
Papel archivo	0,00	0,00	0,01	1,40	0,00	1,54	0,00	0,98
Papel periódico	0,00	0,14	0,00	0,90	0,00	0,19	0,00	0,41
Papel blanco	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,89	0,00	0,39
PET (Plástico Liviano)	0,01	1,93	0,01	3,35	0,01	5,13	0,01	3,47
PEAD (Plástico Rígido)	0,01	1,84	0,01	3,78	0,01	5,03	0,01	3,55
PEBD (bolsas)	0,02	5,53	0,03	8,48	0,02	9,24	0,03	7,75
Latas	0,02	4,18	0,01	3,68	0,02	8,24	0,02	5,37
Vidrio	0,00	1,09	0,01	2,92	0,02	8,56	0,01	4,19
Pilas y peligrosos	0,00	0,23	0,00	1,00	0,01	5,60	0,01	2,28
Caucho y Jebe	0,02	3,76	0,00	0,62	0,00	1,06	0,01	1,81
Materia Inerte	0,02	4,05	0,00	1,19	0,00	0,18	0,01	1,80
Metales	0,00	0,07	0,00	0,34	0,00	0,75	0,00	0,38
Madera	0,00	0,32	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,30
Cuero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,19
Textiles	0,00	0,12	0,00	0,05	0,00	0,06	0,00	0,08
Tetrapak	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,08	0,00	0,07
Total	0,40	100,00	0,37	100,00	0,25	100,00	0,34	100,00

Anexo 7. Cuestionario de encuesta

CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA MEDIR EL CONOCIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PATIVILCA

A. Presentación

Estimado trabajador o usuario, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad la obtención de información, acerca del sistema de manejo de residuos hospitalarios en el centro de salud de Pativilca en el 2017. Cuyas opiniones personales solamente en de gran importancia para nuestra investigación.

B. Datos Generales

- a) Dirección que pertenece:
- b) Personal de salud () Usuario ()
- c) Sexo: Femenino () Masculino ()

C. Indicaciones

- Este cuestionario es anónimo. Por favor responde con sinceridad.
- Lee detenidamente cada ítem. Cada uno tiene cinco posibles respuestas.
- Contesta a las preguntas marcando con un aspa “X” en un solo recuadro, según tu opinión, como mejor refleje.

Ítem	Conocimiento	Sí	No
1	¿El centro de salud cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos?		
2	¿Ha escuchado usted en los medios de comunicación temas relacionados al medio ambiente?		
3	¿Cree usted que la población esta concientizada con los temas ambientales?		
4	¿Alguna vez ha participado en alguna acción de temas ambientales?		
5	¿Quemar la basura ayuda a descontaminar el medio ambiente?		
6	¿Bioseguridad es el tratamiento de residuos hospitalarios?		
7	¿El personal de salud recibe capacitación sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios?		
8	¿El puesto de salud cuenta con medidas de protección en la aplicación de su actividad?		
9	¿Ha escuchado usted orientaciones en el centro de salud relacionado con los desechos?		
10	¿Reconoce cuál es la diferencia entre basura y residuo sólido?		
11	¿Basura son cosas que no sirven o cosas inservible?		
12	La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la selección oportuna		

Ítem	Recolección	Sí	No
1	¿Lo que se pudre, papeles, cascaras, comida y hojas son considerados basura?		
2	¿Lo servible se considera residuo sólido?		
3	¿Lo inorgánico, pasticos, botellas, jeringas, guantes son considerados residuos sólidos?		
4	¿Usted separa o clasifica su basura?		
5	¿Conoce la cantidad (kg) de residuos sólidos genera el centro de salud?		
6	¿Observa usted tachos o depósitos de recolección de basura en su alrededor?		
7	Ha observado la existencia de recipientes destinados al depósito de desechos sólido		
8	¿Existe un lugar apropiado para la recolección de desechos o residuos hospitalarios?		

Ítem	Transferencia	Sí	No
1	¿Existe personal capacitado para el recojo de residuos solido o basura en la intuición?		
2	¿Sabía usted que los residuos sólidos se transforman para que se vuelvan a utilizar?		
3	Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente		
4	Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos		
5	Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala clasificación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho		

Ítem	Reciclaje	Sí	No
1	¿Existe un botadero municipal en la ciudad?		
2	¿Conoce usted su ubicación?		
3	¿Sabe usted desde que tiempo está funcionando ese botadero?		
4	¿Conoce usted instituciones que trabajan con el manejo de residuos sólidos?		
5	¿El recojo de basura o residuos sólidos es diariamente?		
6	¿Los residuos sólidos hospitalarios son arrojados en el camión de basura?		
7	¿El reciclaje es una etapa del manejo de residuos sólidos?		
8	¿Conoce usted como se eliminan los desechos o residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud?		

Anexo 8. Evidencia fotográfica



Figura 23. Propuesta del Área de disposición final



Figura 24. Profundidad de hoyado de disposición final



Figura 25. Calculado el volumen de disposición final