

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de fin de carrera titulado:

“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE PERUCHO (PICHINCHA), PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO ÓPTIMO DE SUS DESECHOS.”

Realizado por:

DANIEL MOLINA AMANGANO

Director del proyecto:

Magíster Katty Coral

Como requisito para la obtención del título de:

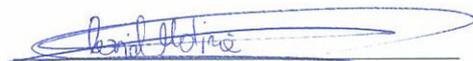
MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Quito, 25 de marzo de 2019

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **DANIEL MOLINA AMANGANO**, con cédula de identidad # 1718855826, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



1718855826

FIRMA Y CEDULA

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE PERUCHO (PICHINCHA), PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO ÓPTIMO DE SUS DESECHOS”

Realizado por:

DANIEL MOLINA AMANGANO

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

ha sido dirigido por la profesora

KATTY CORAL

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Katty Coral', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat abstract.

1709054058

FIRMA Y CEDULA

PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

Juan Carlos Navarro Castro

Lino Arisqueta Herranz

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador.



FIRMA



FIRMA

QUITO, 21 de enero de 2019

DEDICATORIA

A mi amada esposa, hijos, padres y familia que son la alegría

AGRADECIMIENTO

A la Junta Parroquial de Perucho por la apertura brindada para realizar el presente estudio, a la vocal Lorena Aizaga por su gentil ayuda y al presidente Ing. Guido Alvarado por las facilidades brindadas.

Para ser sometido a:

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE PERUCHO (PICHINCHA), PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MANEJO ÓPTIMO DE SUS DESECHOS

INTEGRAL DIAGNOSIS OF URBAN SOLID WASTE OF THE PARISH HALL OF PERUCHO (PICHINCHA), TO DEVELOP A PROPOSAL FOR THE OPTIMAL MANAGEMENT OF ITS WASTE

Daniel Molina¹ & Katty Coral²

¹Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito, Ecuador. Email: danielmolinaamangano@gmail.com

²Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito, Ecuador. Email: katty.coral@uisek.edu.ec

- Autor de correspondencia: MSc. Katty Coral, katty.coral@uisek.edu.ec

Titulo corto (Running title): Diagnóstico Integral de Residuos Sólidos Peligrosos en la Parroquia de Perucho.

Resumen

El presente trabajo es el resultado del estudio de residuos sólidos urbanos RSU de la población rural de la Parroquia de Perucho, misma que cuenta con un inadecuado manejo de estos, donde la población quema o deposita sus residuos en terrenos a cielo abierto. Para obtener una descripción de las familias y del manejo actual de los residuos sólidos, se realizaron encuestas a los habitantes de las viviendas seleccionadas, utilizando el método simple aleatorio, para esto, en primera instancia, se determinó la muestra utilizando la fórmula recomendada por CEPIS 2009 y el número de casas (206) que se encuentra en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Perucho 2015-2019, finalmente se consideró una muestra total de 25 viviendas. Se realizaron visitas a la población para la toma de muestras de RSU generados en las viviendas seleccionadas aleatoriamente durante siete días consecutivos, para lo cual se repartieron tres bolsas plásticas marcadas con el número de identificación de la casa, posteriormente estas bolsas fueron pesadas, se determinó y cuantificó la producción actual de los residuos sólidos y la producción per cápita, la composición física y la generación total de la población Perucho, a través de lo cual se procedió con el diagnóstico.

Perucho tiene una producción per cápita de residuos de 0.26 kg/hab/día, es decir que al día se generan aproximadamente 244,59 kg de residuos sólidos, donde el porcentaje en peso de los residuos se puede establecer que son: 41.05% restos sanitarios y materia orgánica; 28,23% papel y cartón; 8,47% plástico (bolsas); 5.91%, textiles/ Telas; 4.99%, plásticos PET; 4,48%, plástico rígido; 3,49%, Vidrio; 1%, metales; 0.88%, caucho; 0.50%, cuero; 0.45%, medicamentos caducados 0.24%. El modelo presentado se basa en la autogestión por parte de la parroquia y en la participación activa de la población en el manejo. Además, incluye programas de educación ambiental, de compostaje, separación y reciclaje.

2wq1|

Palabras clave,

Uso y recolección de residuos sólidos, compostaje de residuos orgánicos: Residuos, Contaminantes, Contaminación.

Abstract.

The present work is the result of the study of solid urban waste of the rural population of the Perucho Parish, which has an inadequate management of solid waste, where the population burns or deposits its waste in open-air lands. To obtain a description of the families and the current management of solid waste, surveys were conducted on the inhabitants of the selected dwellings, using the simple random method, for this, in the first instance, the sample was determined using the formula recommended by CEPIS 2009 and the number of houses (206) found in the Development and Territorial Plan of Perucho 2015-2019, finally a total sample of 25 homes was considered. Visits were made to the population for the collection of RSU samples generated in randomly selected homes for seven consecutive days, for which three plastic bags marked with the house identification number were distributed, later these bags were weighed, it was determined and quantified the current production of solid waste and per capita production, physical composition and total generation of the Perucho population, through which the diagnosis was made.

Perucho has a per capita production of waste of 0.26 kg / inhabitant / day, that is to say, approximately 244.59 kg of solid waste are generated per day, where the percentage by weight of waste can be established as: 41.05% health waste and organic matter; 28.23% paper and cardboard; 8.47% plastic (bags); 5.91%, textiles / Fabrics; 4.99%, PET plastics; 4.48%, rigid plastic; 3.49%, Glass; 1%, metals; 0.88%, rubber; 0.50%, leather; 0.45%, medications; 0.24%. The model presented is based on self-management on the part of the parish and on the active participation of the population in the management. In addition, it includes programs of environmental education, composting, separation and recycling.

Keywords:

Use and collection of solid waste, composting of organic waste: Waste, Contaminants, Pollution.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, y especialmente en las grandes ciudades de América Latina y el Caribe, el manejo de los residuos sólidos ha representado un problema, debido, entre otras cosas a los altos volúmenes de desechos sólidos generados por los ciudadanos; cuando el manejo de éstos no es el correcto, puede afectar la salud de la población y al ambiente. (Sáez y Urdaneta, 2014).

La colocación y acumulación de residuos inutiliza las tierras para otros usos; además representa un riesgo para quienes viven cerca de los vertederos y acumulaciones de desechos, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición, así mismo se contaminan las aguas freáticas con nitratos y metales pesados que se filtran a través de los desechos, se contaminan las aguas lluvia y las aguas superficiales. (Sáez y Urdaneta, 2014).

La acumulación indiscriminada de residuos puede convertir el agua en no apta para el consumo humano y el desarrollo de la vida acuática; la quema de residuos sólidos ocasiona deterioro del aire conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plásticos, así como el metano emanado por la descomposición de los residuos sólidos (Contreras, 2008).

En el Ecuador, el Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, el 12 de julio de 2010, creó el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), *“con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados”*. (MAE- Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS, 2018)

Las metas iniciales definidas por el Programa contemplaban que un 70% de la población del Ecuador disponga sus desechos en un relleno sanitario técnicamente manejado hasta el año 2014. El programa amplió el plazo de ejecución de sus metas hasta el 2017, año para el cual el objetivo era eliminar los botaderos a cielo abierto de todos los municipios del país. Sin

embargo, debido a la complicada situación por la que atraviesan los distintos municipios en relación al

manejo de sus residuos, se ha hecho necesario priorizar el apoyo inmediato a 33 Municipios los cuales representan una población de 1 171 540 equivalente al 8% de la población nacional. (MAE- Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS, 2018)

En lo que corresponde a este estudio, Perucho es una parroquia rural que está ubicada en la zona norcentral del Distrito Metropolitano de Quito (Cantón Quito), Provincia de Pichincha. Es una zona agrícola, ganadera y avícola, con significativos remanentes de bosques nativos, relevantes paisajes escénicos y un apreciable patrimonio cultural. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

En la parroquia existe contaminación al suelo por no contar con una buena recolección de desechos sólidos (basura), la parroquia no presenta depósitos de basura y capacitación para el tratamiento de la misma, por lo que los desechos, muchas veces son vertidos a los cursos hídricos. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

La recolección de basura en la Parroquia es realizada por EMASEO, tiene la siguiente cobertura: 50% en el Centro de la Parroquia San Miguel de Uyumbuco, el 30% en San José de la Florencia, el 20% en el barrio San Luis de Ambuela y San Ramón no dispone del servicio de recolección. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

En esta parroquia rural, el 34% de la población tiene acceso al servicio de recolección de basura, el 53,30% entregan a un carro recolector, el 80,62% la arrojan en terreno baldío o quebrada, el 92,07% la queman y el resto de habitantes opta por otras formas de eliminación como arrojar a fuentes de agua, etc. (INEC 2010).

La parroquia, no dispone de sitios para el almacenamiento temporal de desechos sólidos, estos son dispuestos en los patios de las viviendas o en las veredas de las casas hasta su entrega al carro recolector.

Debido a estas razones y porque el Presidente de la Junta Parroquial de Perucho, está interesado en brindar su colaboración para realizar un Diagnóstico Integral de Residuos Sólidos Urbanos de la Cabecera Parroquial, se consideró pertinente la realización de un estudio que permita a los ciudadanos concienciar sobre una apropiada gestión para el manejo de desechos sólidos, que evite la contaminación al ambiente y afectación a la salud de la población.

El objetivo general de la investigación consistió en elaborar una propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos urbanos de la cabecera parroquial de Perucho, en el cantón Quito, para mejorar la calidad de vida de los habitantes mediante el mejoramiento de la calidad del ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Perucho es una parroquia rural que está ubicada en la zona norcentral del Distrito Metropolitano de Quito DMQ, (Cantón Quito), Provincia de Pichincha, es una zona agrícola, ganadera y avícola, con significativos remanentes de bosques nativos, relevantes paisajes escénicos y un apreciable patrimonio cultural. El principal producto es la mandarina y frutas en general. (PDOT, 2015). (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

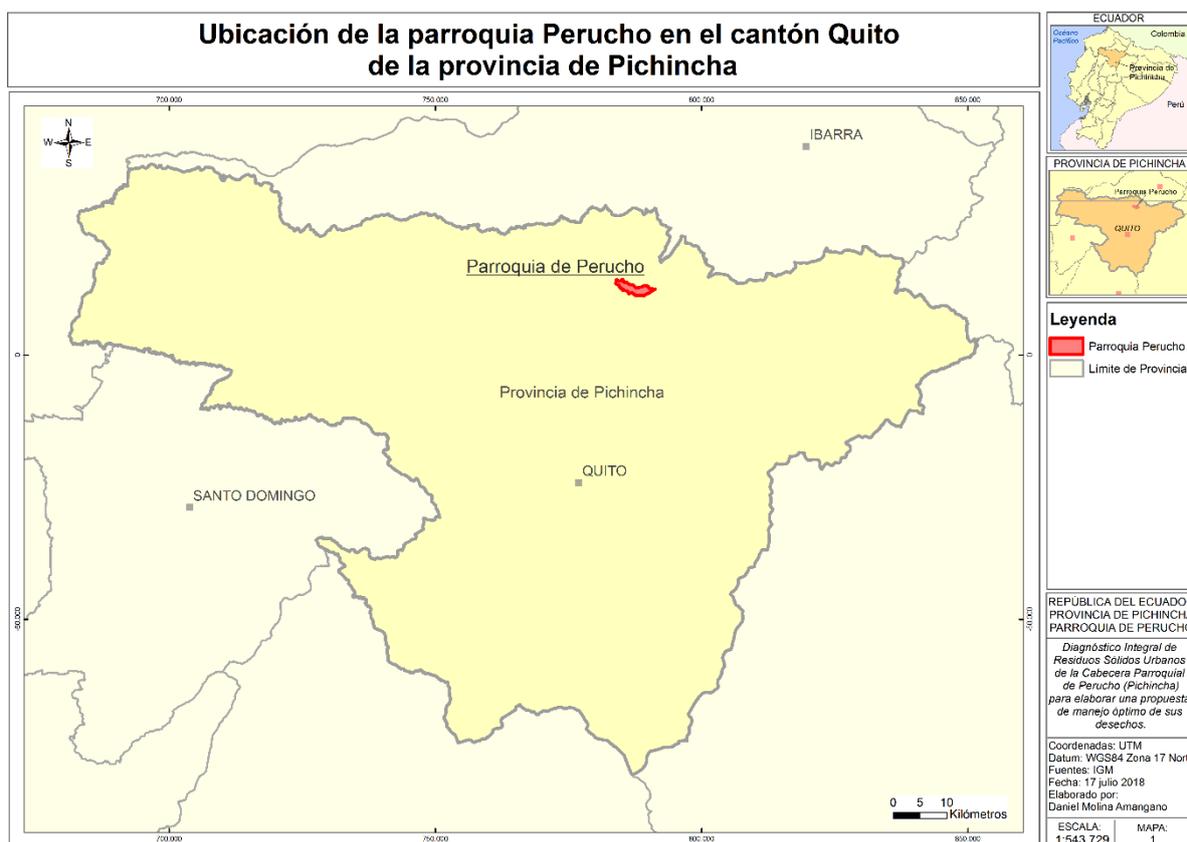


Ilustración 1.- Ubicación población rural de Perucho

Elaborado por: Daniel Molina

Fuente: IGM

Presenta un clima con una temperatura que oscila entre los 18 – 22 °C, con una altitud de 1 500 a 2 700 m.s.n.m.; y ocupa una superficie aproximada de 9,73 km². La precipitación promedio anual es de 500 mm, los meses más secos son junio, julio, agosto y parte de septiembre en tanto que los meses más lluviosos son los de marzo, abril y mayo seguido por octubre, noviembre y diciembre. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

El agua para actividades humanas y agrícolas en la parroquia de Perucho es tomada del río Cubi y de las quebradas San Miguel, Pintaqui y Palmares. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

El análisis demográfico de la Parroquia de Perucho se desarrolló en base al contenido del censo de Población levantado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos – INEC, en el 2010, el cual corresponde 789 habitantes.

La educación como variable sociocultural da cuenta de un nivel muy bajo de analfabetismo de apenas el 10%, pero con indicador de nivel de instrucción muy bajo que apenas alcanza el 18% con 126 habitantes. Por su parte los indicadores de asistencia escolar refieren cotas altas para las enseñanzas primarias que superan el 100%, en tanto el resto de los niveles de enseñanzas alcanzan niveles muy bajos del 21% y 5% para el caso de secundaria y superior respectivamente. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

La Parroquia de Perucho, cuenta con un subcentro de salud, servicio que abastece al centro poblado de la cabecera parroquial, se localiza en la zona central de la misma. El local es propio de la comunidad. La edificación se encuentra en un buen estado, dispone de: sala de espera, un baño diferenciado, un cuarto para recuperación con baño completo, una sala de uso múltiple con baños y cocina, farmacia de medicinas, un laboratorio, un consultorio de odontología, un espacio para archivo, una bodega, una enfermería, cuatro consultorios, dos áreas de vivienda para médico y dispone de cerramiento.

En la parroquia de Perucho se destaca sobremanera la actividad frutícola, que genera un 50% de empleos existentes en la parroquia. En segundo lugar se ubican el resto de actividades

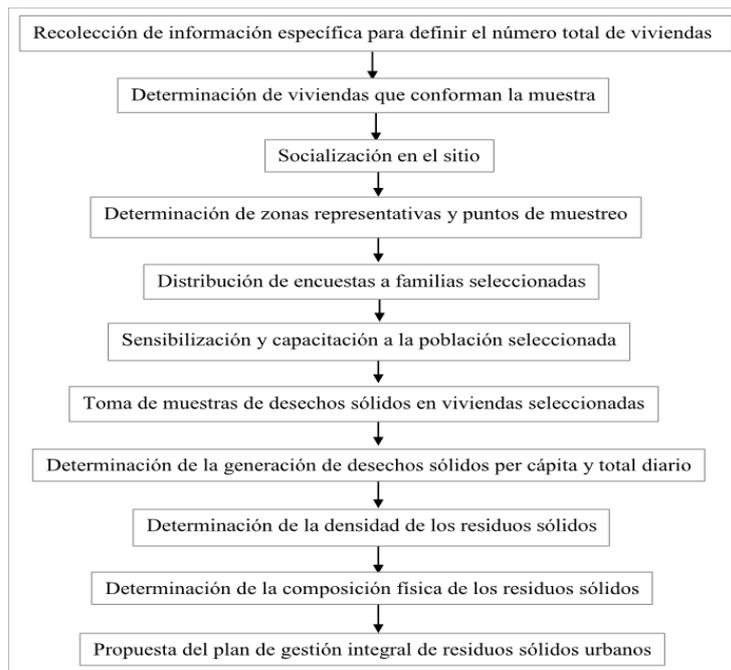
agropecuarias en general de cultivos varios y ganadería, proporcionando un 30% de empleos, mientras que las actividades de tipo avícola se han segregado de forma independiente para garantizar un 10% de los restantes empleos. Por último, el restante 10% es proveído por actividades restantes de intangibles, bien sean servicios comerciales de pequeña escala y otras turísticas. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, 2015 - 2019).

Para determinar la generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en la cabecera parroquial de Perucho, se utilizó la Metodología directa recomendada por el Centro Panamericano de Salud Ambiental C.E.P.I.S (2005), contenida en las Hojas de Divulgación Técnica - HDT N° 97 - ISSN 1018 – 5119, que indica los procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos.

También se utilizó la Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades, propuesta por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (2009).

METODOLOGÍA

La metodología de trabajo para generar la presente propuesta de manejo de desechos sólidos urbanos se basa en la aplicación de procedimientos secuenciales que pretenden encontrar una solución práctica acorde a la realidad socioambiental de la cabecera cantonal de Perucho, la cual comprende los siguientes pasos:



RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información acerca de la parroquia fue consultada en el Plan de Ordenamiento Territorial del Perucho realizado por la Junta Parroquial y en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC 2010).

DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Para realizar el muestreo se determinó el número de viviendas a muestrear, para lo cual se aplicó la fórmula recomendada por el CEPIS (2009) de tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q N}{e^2 (N-1) + Z^2 p \cdot q}$$

Ecuación 1.- Tamaño de muestra

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = Población o universo.

Z = Nivel de confianza.

p = probabilidad a favor.

q = probabilidad en contra.

e= error muestral.

Para el tamaño de la muestra (N) se tomó en cuenta el número de casas (206) que se encuentra en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Perucho del 2015 – 2019. Además se tomó en cuenta un ausentismo en las casas del 15%.

$$n = \frac{0.95^2 * 0.5 * 0.5(175)}{0.088^2(175 - 1) + 0.95^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 25.1$$

El total se consideró que una muestra total de 25 viviendas es representativa para la investigación en la población rural de la Parroquia de Perucho.

SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Se realizó una reunión con el presidente de la Junta Parroquial de Perucho en donde se obtuvo información general del lugar y aprobación para la recolección de muestras.

En el ANEXO A, consta la Carta de Solicitud para el estudio en la población rural de la Parroquia de Perucho.

DETERMINACIÓN DE ZONAS REPRESENTATIVAS

Las viviendas fueron seleccionadas utilizando el método de muestreo simple aleatorio, previo al muestreo se realizó una visita a las casas seleccionadas para verificar la ocupación del inmueble.



En el ANEXO B, consta la parte correspondiente a TENENCIA DE VIVIENDA del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Perucho 2015-2019.

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS

Las encuestas se realizaron con el fin de obtener una descripción básica de las familias que viven en Perucho, sobre el manejo actual de sus desechos, grado de conocimiento sobre el futuro plan de manejo de desechos y la colaboración por parte de la población para aplicar dicho plan.

La encuesta se basó en formatos propuestos previamente para realizar el estudio de desechos sólidos urbanos en diferentes zonas del Ecuador y América Latina, basándose en el formato del CEPIS (2002), y la tesis publicada de residuos sólidos urbanos de autoría: Marañón & Oviedo, 2015.

Se aplicaron las encuestas entre el 9 y 15 de julio de 2018. La encuesta fue completamente anónima y las familias fueron escogidas al azar. Las 25 preguntas de la encuesta estaban

divididas en cuatro partes. La primera sobre datos generales de la familia, la segunda sobre el manejo actual de los residuos, la tercera sobre el grado de conocimiento con respecto al manejo de residuos y la cuarta sobre la colaboración de la familia dentro de un futuro plan de manejo de residuos.

En el ANEXO C, constan las encuestas para el estudio de RSU en la Parroquia de Perucho.

SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LA POBLACIÓN SELECCIONADA

Antes de realizar el muestreo se visitó a cada vivienda (ANEXO D) y se explicó el objetivo del trabajo, adicionalmente se entregó una hoja informativa en la cual se indicó que desecho debe contener cada bolsa de basura.

TOMA DE MUESTRAS

La toma de las muestras de residuos RSU generados en las viviendas seleccionadas aleatoriamente se realizó durante siete días (9 al 15 de julio 2018), en el mes de julio de 2018, para lo cual se repartió tres bolsas plásticas para la conservación de desechos a la persona que se ocupa de los residuos generados diariamente en la casa o a quien se encargue del manejo de la basura en las instituciones muestreadas.

Las bolsas fueron marcadas con el número de identificación de la casa previamente establecida. Se acordó la hora de recolección de las bolsas con las familias colaboradoras (07h00 am del día siguiente), para luego llevarlas a un sitio específico para el proceso de determinación y cuantificación de los mismos.



Ilustración 3.- Colores para los tipos de residuos

Elaborado por: Daniel Molina

DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) Y EL TOTAL DIARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Una vez recolectadas las bolsas de las viviendas, se las trasladó al lugar de trabajo designado. Las bolsas recogidas con residuos fueron pesadas diariamente (W_i) durante los siete días del muestreo. Este peso representa (W_t) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas (kg/Viv./Día).

Para ello se utilizó una balanza de colgar digital y una romana.

Para pesar cada una de las bolsas primero se identificó el número de muestra, se cuarteo y se registraron los datos de los tipos de desechos en la tabla respectiva.

Una vez obtenidos los pesos de los residuos sólidos domiciliarios (RSD), se divide para el número de personas por vivienda (n), determinando el número total de personas que han intervenido (N_t) en el muestreo (CEPIS/OPS, 2005).

$$GPC = \frac{\text{Peso Total residuos } (W_t)}{\text{Número Total de Personas } (N_t)}$$

Ecuación 2.- Generación Per cápita

Luego se multiplicó el resultado obtenido (la generación per cápita) por el número total de habitantes de la zona para determinar la generación total diaria.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = GPC * N_t$$

Ecuación 3.- Generación Total diaria de residuos

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La densidad o peso específico, es la cantidad de masa que ocupa un determinado volumen de residuos (kg/m^3) (CEPIS/OPS, 2005). Ayuda encontrar el recipiente o contenedor adecuado,

el volumen y la frecuencia de vaciado del mismo, además es útil para determinar la capacidad de los vehículos de recolección y para diseñar un relleno sanitario (Guerra, 2008).

Se siguió el siguiente procedimiento para la estimación de la densidad según CEPIS (2005):

Se utilizó un recipiente plástico de alrededor de 100 litros que sirvió como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo.

En una balanza de pie, se pesó el recipiente vacío (W_1) y se determinó el respectivo volumen (V). De acuerdo con la ilustración 4, los datos del depósito que se tomaron en cuenta fueron la altura (h) y su diámetro (d).

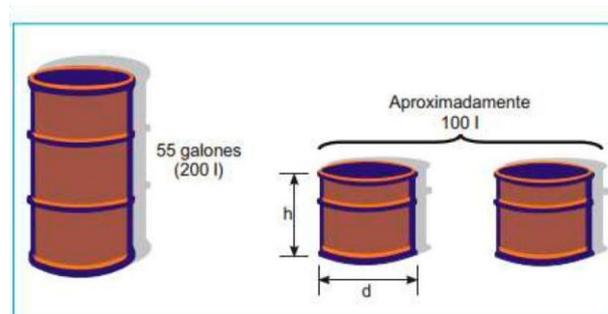


Ilustración 4.- Recipiente para la Determinación de la Densidad

Fuente de: CEPIS (2005)

El volumen (V) del recipiente utilizado fue:

$$V = 0.7854 * d^2$$

Ecuación 4.- Determinación de densidad de residuos.

- Luego se depositaron en el recipiente los residuos utilizados en el cuarteo sin hacer presión, se deja caer el recipiente unas tres veces de una altura de 10 cm para llenar los espacios vacíos.
- Se pesó el recipiente lleno (W_2) y por diferencia se obtuvo el peso de la basura (W).
- Se dividió el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente (V) y de esta manera se obtuvo la densidad de la basura.

El cálculo de la densidad (D) se realizó con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\text{Peso residuo } W \text{ (kg)}}{\text{Volumen de la Basura } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

Ecuación 5.- Densidad

(CEPIS/OPS, 2005)

DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se analizó la composición física de los residuos con la finalidad de considerar las posibilidades de reciclaje, la cual fue expresada en porcentaje de cada componente en relación con el peso total. (De la Morena *et al.*, 2003; Guerra, 2008).

Se trabajó con el siguiente procedimiento según el CEPIS (2005):

- Utilizando las muestras de cada día, los residuos fueron esparcidos sobre un plástico grande a fin de no agregar tierra a los residuos formando un montón, con el fin de homogenizar la muestra.
- Se dividió el montón en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogió las dos partes opuestas (como se muestra en la figura) para formar un nuevo montón más pequeño.
- La muestra menor se vuelve a mezclar, esta acción se deben realizar hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos.

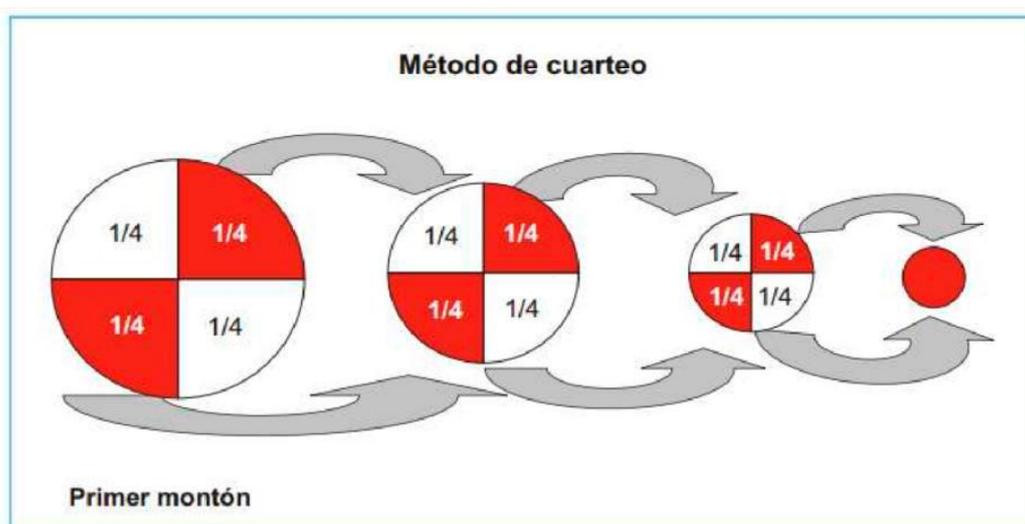


Ilustración 5.- Método de Cuarteo

Fuente: CEPIS, 2005

Tabla 2: Clasificación de la composición física de los RSU

Tipo de desechos	Componente de desecho
Orgánicos	Restos de alimentos
Sanitarios	Papel higiénico, pañales, toallas sanitarias
Plástico PET	Envases de bebida gaseosa, jugos, aceites comestibles, bolsas
Plástico Rígido	Envases de yogur
Papel y cartón	Papel de rechazo, Diarios, revistas, papel blanco, Cartón sucio, Cartón corrugado, Cartón liso y cartulina
Plástico Bolsas	Bolsas plásticas
Textil	Telas
Metal	Hojalata, Aluminio, Otros metales
Cuero	Cueros
Caucho	Caucho
Vidrio	Transparente, otros vidrios
Medicamentos caducados	Tabletas, cápsulas, ampollas

Elaborado por: Daniel Molina

- Se clasificaron los desechos contenidos en cada bolsa a base de la clasificación de la tabla anterior, se pesó cada tipo de desecho y se anotó en la tabla correspondiente.
- Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

(CEPIS/OPS 2005)

Ecuación 6- Porcentaje

El criterio para la clasificación de la composición física de los residuos sólidos fue identificar el tipo de residuos en base a sus materiales componentes, lo que permitió plantear soluciones para mejorar el servicio de limpieza pública y el potencial reaprovechamiento de los residuos

recuperables. Esto se repitió durante los siete días que duró el muestreo de los residuos, para luego hacer los cálculos correspondientes.

RESULTADOS

DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA POBLACIÓN RURAL DE LA PARROQUIA DE PERUCHO.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de entrevistas y encuestas realizadas a propietarios de viviendas y establecimientos que participaron en el estudio de caracterización de RSU en la Población de Perucho.

Las personas encuestadas habitan en promedio en casas de 2,8 personas, pero existen casas, donde viven solo dos personas, otras tienen hasta más de seis habitantes.

El resumen de las encuestas se presenta a continuación:

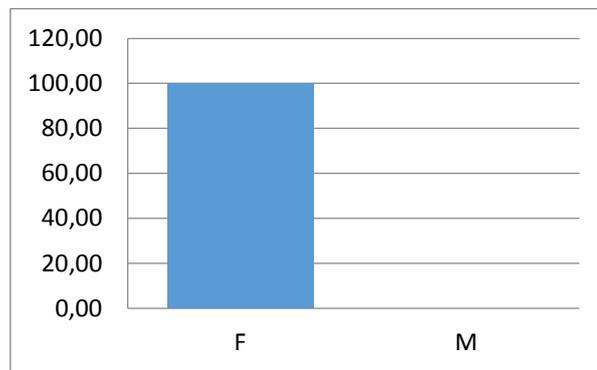


Ilustración 6: *Genero*

El 100% de las personas encuestadas es personal femenino

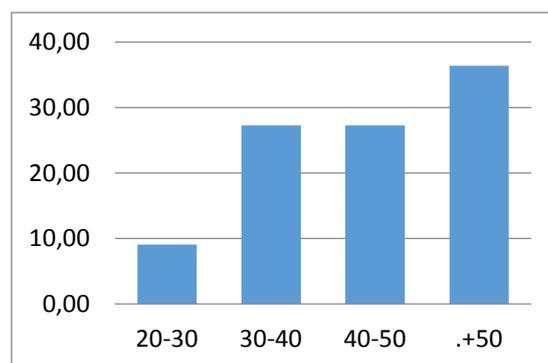


Ilustración 7: Edad

El 36,36% corresponde a habitantes mayores de 50 años; el 27,27% corresponde a habitantes de 30-40 y 40-50 años; y 9,09 de 20 – 30 años

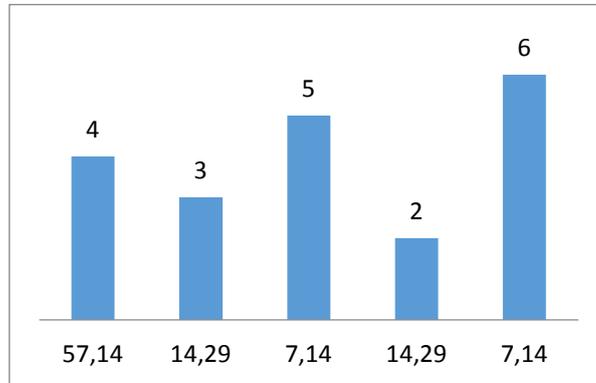


Ilustración 8: # de personas que viven en casa

El 57, 14% corresponden a 4 personas que viven en las casas encuestadas, 7.14% corresponden a 5 y 6 personas; el 14, 29 % Corresponde a 2 y 3 personas.

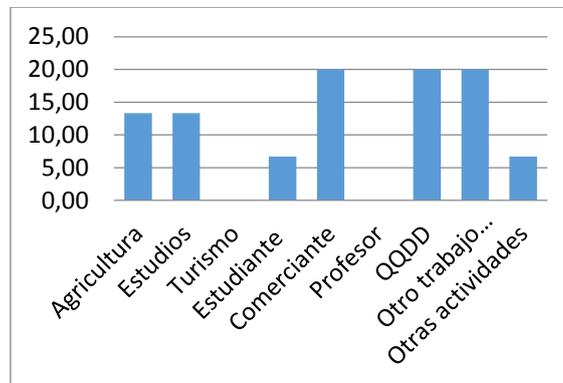


Ilustración 9: Ocupación

El 20% corresponde a comerciante, Quehaceres domésticos, otro trabajo remunerado; el 13,33% a Agricultura y si tiene algún nivel de estudios y el 6,67% a Estudiante y otras actividades

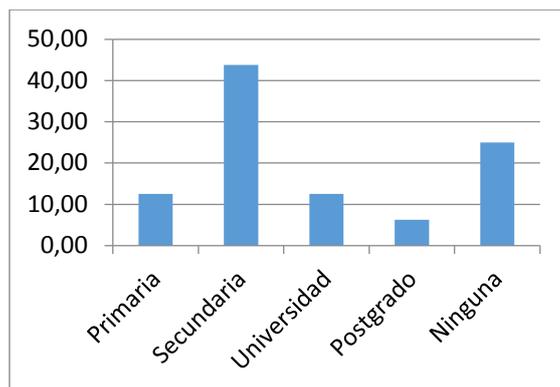


Ilustración 10: Nivel de educación

El 43,75% corresponde a educación secundaria, 25% no tiene ninguna educación; 12,50% a primaria y Universitaria y el 6.25 a postgrado.

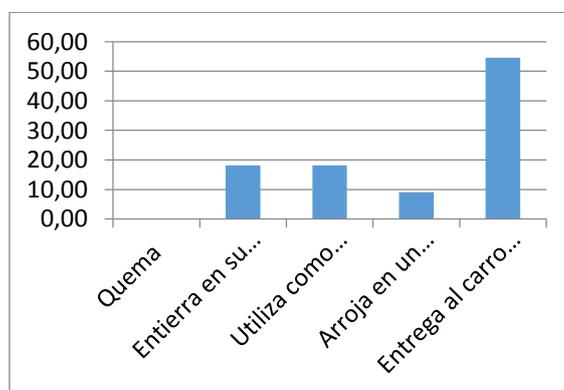


Ilustración 11: ¿que hace con la basura?

El 54,55% entrega al carro recolector, 18,18% entierra en su terreno y utiliza como alimento de sus animales y el 9,09% arroja a un recipiente de basura

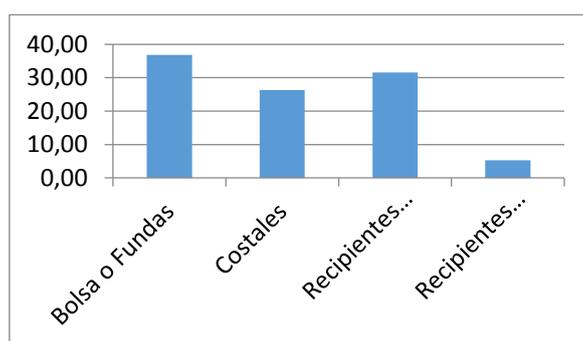


Ilustración 12: ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?

El 36.84% Bolsa o fundas; 31,58% recipientes Plásticos, 26,32% costales y 5,26% recipientes de madera

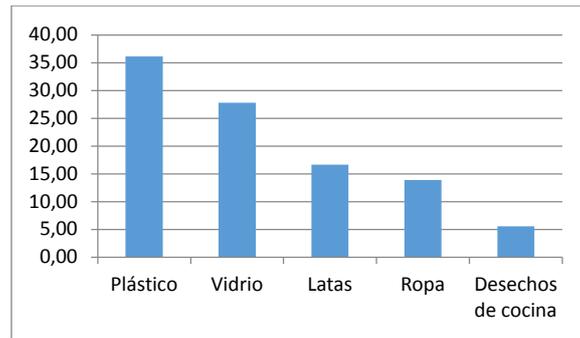


Ilustración 13: *¿Que tipos de materiales cree usted que se pueden reciclar?*

El 36,11% Plástico; 27,78 Vidrio; 16,67% Latas; 13,89% Ropa y 5,56% desechos de cocina

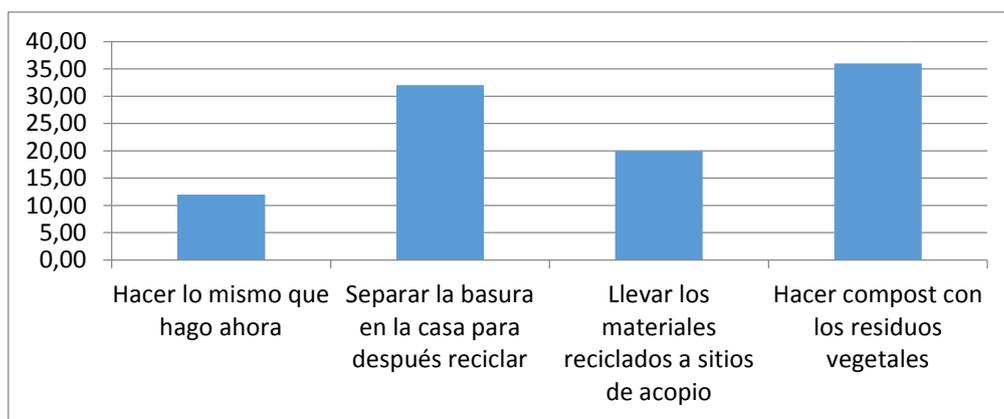


Ilustración 14: *¿Cuál de las siguientes acciones estaría dispuesto(a) a realizar para el manejo de la basura que genera?*

El 36% Hacer compost; 32% Separar la basura; 20% Llevar materiales reciclados a sitios de acopio y 12% hacer lo mismo

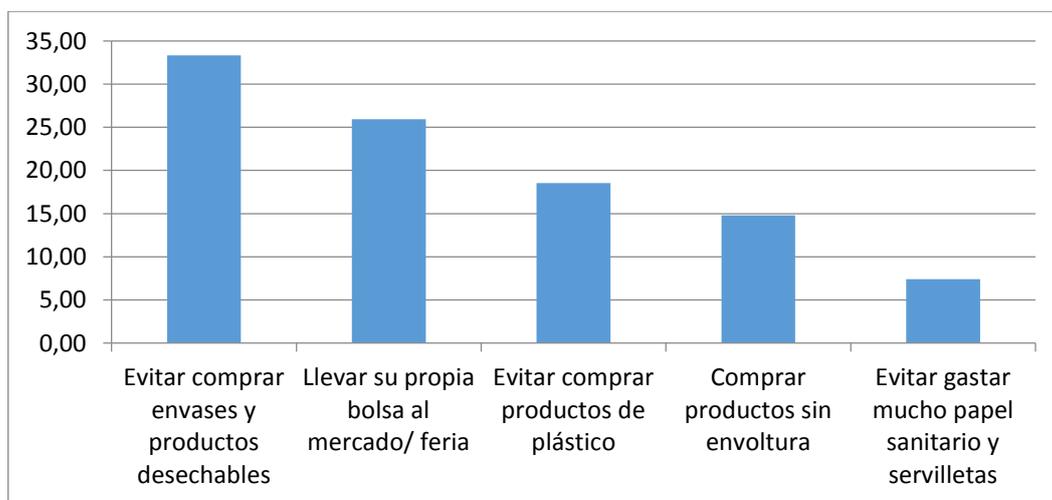


Ilustración 15: *¿Para reducir el volumen de la basura usted estaría dispuesto a?*

El 33.33% evitar comprar envases y productos desechables; 25,93% Llevar su propia bolsa; 18,52% Evitar comprar productos de plástico; 14,81% comprar productos sin envoltura y 7.41 Evitar gastar mucho papel sanitario y servilletas.

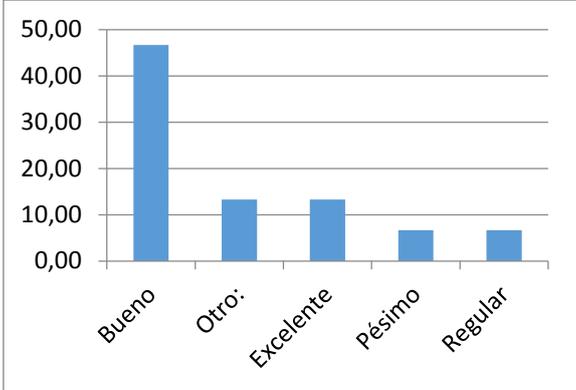


Ilustración 16: ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?

El 46,67% Bueno; 13,33% Otro y excelente; 6,67% Pésimo y Regular

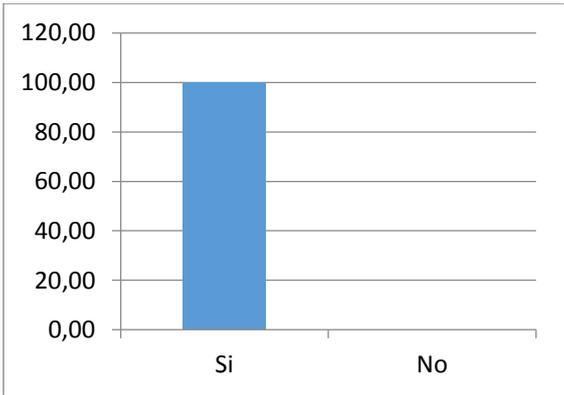


Ilustración 17: ¿Usted es consciente de que la basura puede causar un impacto negativo a su salud?

Si el 100%

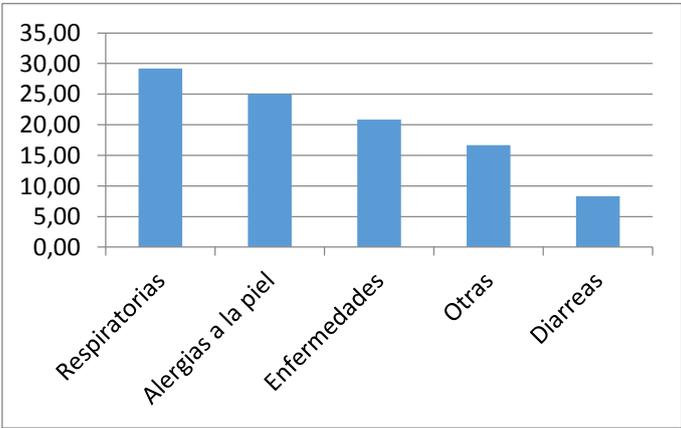


Ilustración 18: ¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la

El 29,17% Respiratorias; 25% Alergias a la piel; 20,83 Enfermedades; 16,67 Otras y 8,33% Diarreas.

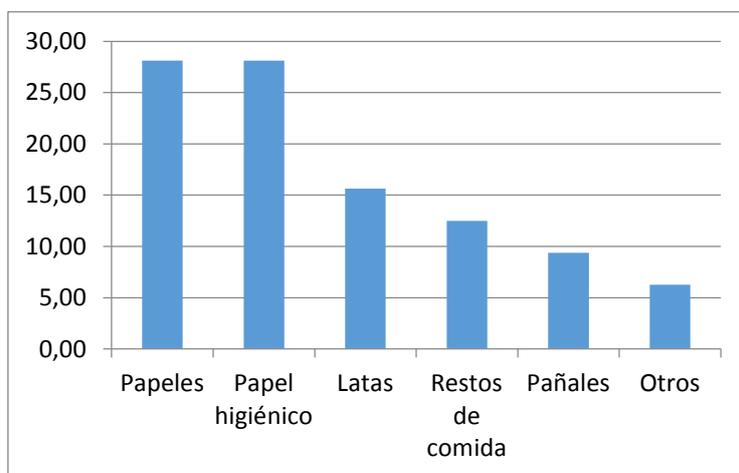


Ilustración 19: *¿Qué es lo que más bota al recipiente de la basura?*

El 28,13% papeles y papel higiénico; 15,63% latas; 12,50% restos de comida; 9,38% Pañales y 6.25% otros

Los habitantes, la funda o recipiente de basura la ubican: el 38,89% en el patio; 33,33% en la cocina; el 16,67% en la calle y 11,11% otros.

El 100% manifiesta que todos los habitantes son responsables de mantener limpio el pueblo.

El 60% no ha recibido capacitación en temas de manejo de residuos.

En el ANEXO E, consta el resultado en porcentajes de las encuestas realizadas in situ en la Parroquia de Perucho.

PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN LA POBLACIÓN DE PERUCHO

Se debe descartar la muestra tomada el primer día de recogida, ya que la duración del almacenamiento para esa muestra no se conoce. El objetivo de este cálculo es determinar la cantidad diaria de desechos sólidos generados en la Población de Perucho.

De las 25 muestras, se determinó que la producción per cápita total del centro poblado de Perucho es de 0.26 kg/hab/día.

En la ilustración 1 puede observar la Generación Per Cápita por Vivienda

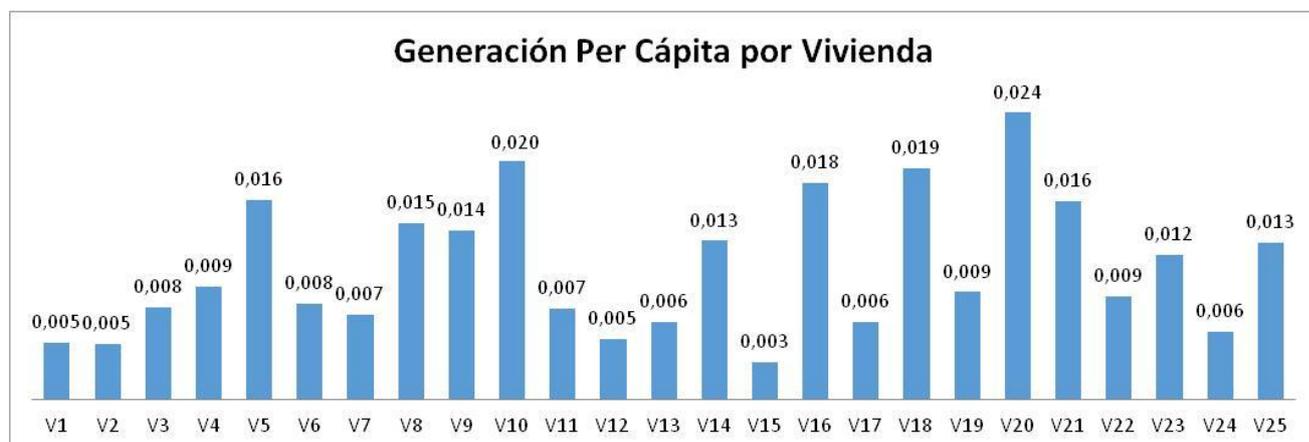


Ilustración 20: *Generación Per Cápita por Vivienda*

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO F, constan las tablas sobre la Generación Per Cápita de los RSU domiciliarios en la Población de Perucho.

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS EN RESTAURANTES

Con los valores obtenidos del muestreo en los restaurantes de la Parroquia rural de Perucho se estableció que la producción per cápita de residuos sólidos es de 0.57 kg/hab/día.

En la ilustración 2 se observar la Generación Per Cápita obtenida en restaurantes

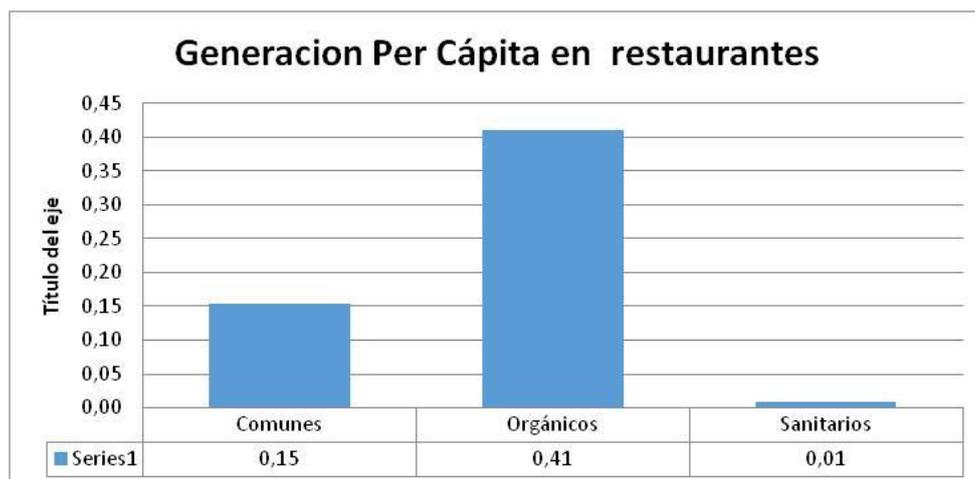


Ilustración 21: *Generación Per Cápita en restaurantes*

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO F-1, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU de los restaurantes de la Población de Perucho.

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS EN INSTITUCIONES

Los servidores públicos de la Población de Perucho salen a alimentarse generalmente en restaurantes, sin embargo también llevan sus alimentos en material plástico espumado, con los datos conseguidos se estableció que la producción per cápita de residuos sólidos es de 0,09 kg/habitante/día.

En el ANEXO F-2, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU de Instituciones Públicas de la población de Perucho.

Finalmente con todos estos datos se pudo establecer que la generación pe Cápita total se la Población de Perucho es de **0.37 kg/hab/día**

En la tabla 4 se describe la Generación Per Cápita por entidad Muestreada

Tabla 4: *Generación Per Cápita total por entidad muestreada*

Generación Per Cápita Total

Generación Per Cápita Total		
Entidad Muestreada	GPC	
Viviendas	0,27	kg/hab/día
Restaurantes	0,57	kg/hab/día
Instituciones Públicas	0,09	kg/hab/día
Promedio Total	0,31	kg/hab/día

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

Con este dato se pudo determinar que la población actual de Perucho tiene una generación diaria de basura de 244.59 kg/día. En un año se generan 89.27 toneladas/año.

$$PPCT = \text{población actual} * PPC$$

$$PPCT = 789 * 0.31$$

$$PPCT = 244.59 \text{ kg/día aproximadamente}$$

Ecuación 7.- Generación Per cápita

DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN LA POBLACIÓN RURAL DE PERUCHO.

El volumen (V) del recipiente utilizado fue:

$$V = 0.7854 * d^2$$

$$V = 0.7854 * 1.49^2 [m] 0.55 [m]$$

$$V = 0.958 [m^3]$$

El cálculo de la densidad (D) se realizó con la siguiente fórmula:

Tabla 1.- Densidad de los RSU de viviendas en la parroquia rural de Perucho

Días de muestreo	Peso en kg	V (m ³)	Densidad (kg/m ³)
1	9,15	0,958	9,55
2	9,71	0,958	10,14
3	9,90	0,958	10,33

Días de muestreo	Peso en kg	V (m ³)	Densidad (kg/m ³)
4	9,70	0,958	10,13
5	9,94	0,958	10,38
6	9,71	0,958	10,14
7	8,97	0,958	9,36
DENSIDAD PROMEDIO			10,00

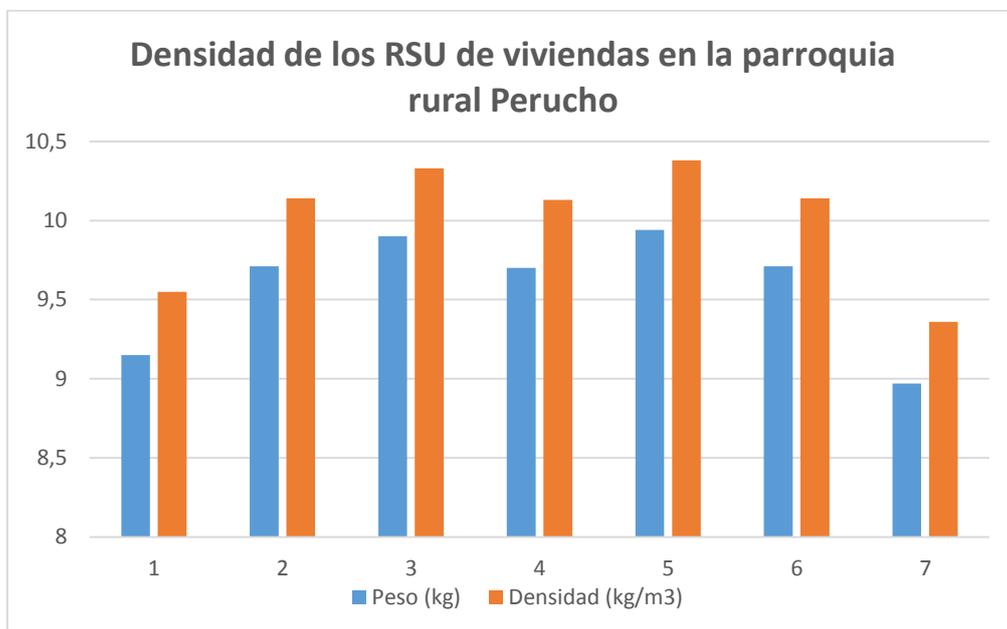
Elaborado por: Daniel Molina

$$D = \frac{\text{Peso residuo } W \text{ (kg)}}{\text{Volumen de la Basura } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

$$D = 10.00 \text{ kg/m}^3$$

La densidad de los residuos sólidos generados en la población rural de la Parroquia de Perucho es 10,00 kg/m³

En la ilustración 3 se observar la densidad de los RSU de viviendas en la Parroquia rural de Perucho



Peso (kg)	9,15	9,71	9,9	9,7	9,94	9,71	8,97
Densidad (kg/m ³)	9,55	10,14	10,33	10,13	10,38	10,14	9,36

Ilustración 22: Densidad de los RSU de viviendas

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO G, constan las tablas de datos sobre la Densidad de los RSU generados en la Población rural de Perucho.

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN VIVIENDAS GENERADOS EN LA POBLACIÓN DE PERUCHO

En lo que respecta a la composición física de los residuos sólidos en la Población de Perucho, es de gran importancia implementar el manejo adecuado de estos, para minimizar la contaminación ambiental y evitar posibles impactos.

En la tabla 5 se detalla desde el residuo de mayor cantidad que se produce en la población de Perucho.

Tabla 5: Residuos que produce la población de Perucho en viviendas

RESIDUO	%
Restos sanitarios	41,05
Materia orgánica	28,232
Papel y cartón	8,472
Plástico Bolsas	5,919
Textiles/telas	4,993
Plástico PET	4,480
Plástico Rígido	3,491
Vidrio	1,001
Metales	0,888
Caucho	0,501
Cuero	0,451
Otros	0,288
Medicamentos	0,238

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En la siguiente Ilustración 22 se observa la composición de RSU de viviendas en la Parroquia rural de Perucho

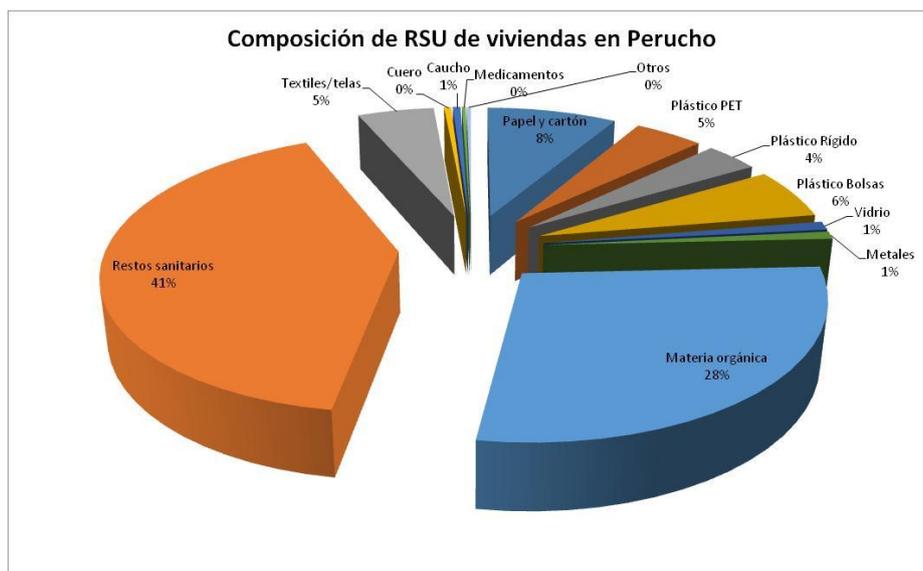


Ilustración 22: composición de RSU de viviendas

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO H, constan las tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en viviendas generados en la Población de Perucho.

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN RESTAURANTES GENERADOS EN LA POBLACIÓN DE PERUCHO

En la siguiente tabla se detalla desde el residuo de mayor cantidad que se produce en la población de Perucho.

Tabla 6: Residuos que produce la población de Perucho en restaurantes

RESIDUO	Porcentaje %
Materia orgánica	32,03
Restos sanitarios	30,76
Plástico PET	10,97
Plástico Rígido	9,19
Papel y cartón	6,49
Plástico Bolsas	5,95

RESIDUO	Porcentaje %
Textiles/telas	2,29
Metales	0,74
Cuero	0,47
Caucho	0,42
Vidrio	0,36
Otros	0,21
Medicamentos	0,14

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En la siguiente ilustración se observa la composición de RSU de restaurantes en la Parroquia rural de Perucho

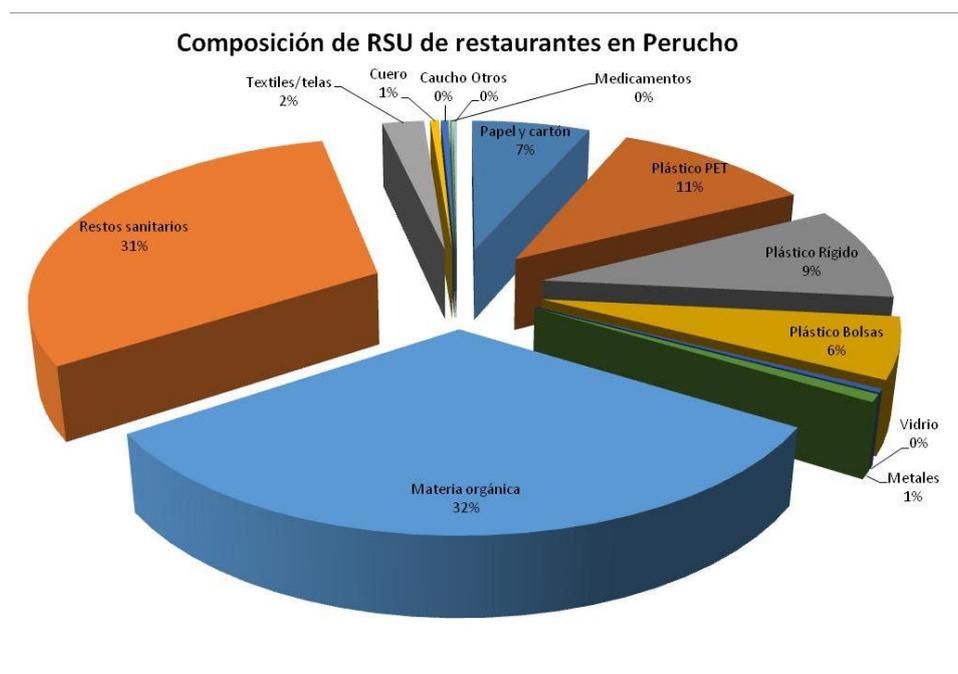


Ilustración 23: *Composición de RSU de restaurantes*

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO I, constan las tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en restaurantes generados en la Población de Perucho.

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES

PÚBLICAS GENERADOS EN LA POBLACIÓN DE PERUCHO

En la siguiente tabla se detalla desde el residuo de mayor cantidad que se produce en la población de Perucho.

Tabla 7: Residuos que produce la población de Perucho en Instituciones Públicas

RESIDUO	Porcentaje %
Restos sanitarios	32,03
Materia orgánica	27,05
Papel y cartón	12,57
Plástico Bolsas	9,81
Textiles/telas	5,95
Plástico PET	4,83
Plástico Rígido	2,49
Metales	1,29
Otros	0,99
Caucho	0,91
Cuero	0,76
Medicamentos	0,70
Vidrio	0,63

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En la siguiente ilustración se observa la composición de RSU de Instituciones públicas en la Parroquia rural de Perucho



Ilustración 24: *composición de RSU de restaurantes*

Elaborado Por: Daniel Molina, 2018

En el ANEXO J, constan las tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en instituciones públicas generados en la Población de Perucho.

PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA PARROQUIA DE PERUCHO

En el ANEXO K, consta el Plan de Gestión Integral de desechos sólidos urbanos para la población rural de la Parroquia de Perucho.

CONCLUSIONES

De las encuestas realizadas se concluye que en las viviendas pasan el 100% de personal femenino, El mayor porcentaje 36,36% corresponde a personas mayores de 50 años; los datos correspondientes a personas entre 40 – 50 años y entre 30 a 40 años son el 27,27% y el 9,09 % corresponde a encuestados de 20 a 30 años.

El número de personas que viven en cada vivienda, el 57,14% viven 4 personas, el 14.29% viven entre 2 y 3 personas y el 7.14% corresponde a 5 y 6 personas.

La mayor cantidad de basura que se genera, un 50%, se entrega al carro recolector. Los recipientes que más utilizan son: Bolsas o Fundas 36, 84%, Costales 26,32%, Recipientes plásticos 31, 58% y recipientes de madera el 5,26%. Además, manifestó un 100% de los consultados que es responsabilidad de los habitantes el mantener limpio el pueblo.

De las personas encuestadas, el 92,86% están dispuestas a participar en una campaña de reciclaje y el 100% es consciente que la basura puede causar un impacto negativo a su salud.

La cantidad total de residuos sólidos que genera el centro poblado de la Parroquia de Perucho es de aproximadamente 89.27 toneladas/año, la mayor cantidad de residuos que producen son restos sanitarios y orgánicos.

La tasa per cápita de generación de residuos sólidos en el centro poblado es de 0.31 kg/hab/día, siendo esto apenas el 36.5 % de la generación per cápita de residuos sólidos en Quito que corresponde a 0.85 kg/hab/día (PMDOT, 2015).

En la población rural de la parroquia de Perucho existe una producción diaria de RSU de 244.59 kg de basura aproximadamente; esto quiere decir que en una semana se generan 1.2 toneladas, mensualmente 7.4 toneladas, y en un año 89 toneladas de RSU a los que no se les brinda ningún tratamiento previo.

Luego de la investigación, se concluye que la densidad de residuos sólidos de la parroquia es de 10 kg/m³.

El planteamiento de una propuesta de gestión de desechos sólidos urbanos, tiende a minimizar la generación de residuos, especialmente de aquellos cuya degradación es lenta, y puede causar un alto impacto ambiental como es el plástico y material plástico espumado.

En las encuestas realizadas, los habitantes de Perucho manifestaron que el 60% no ha recibido charlas referentes a manejo de residuos, por lo que es necesario orientar a la comunidad hacia el reciclaje, la recuperación o la reutilización y disposición final de los desechos.

Los residuos sólidos fueron tipificados en grupos según la cantidad generada; los residuos de tipo restos sanitario representa el 41% y el orgánico representan el 28%, que incluyen todos aquellos que pueden ser transformados a compost orgánico y que no es necesario que traslade el recolector hasta el Relleno Sanitario del DMQ.

Los desechos inorgánicos son el 30.48%, y corresponden a residuos de papel, cartón, plástico, textiles/telas, plástico pet, plástico rígido, vidrio, metal, caucho, cuero, sanitarios y medicamentos.

Se consideró que los RSU generados en la Población rural de Perucho con posibilidad de tratamiento adicional antes de su disposición final en el relleno Sanitario del Inga son: los residuos orgánicos en un 41%, papel y cartón 8.4%, una mínima cantidad de vidrio de 1%.

El modelo de gestión de RSU propuesto para la población de Perucho generará un impacto positivo en el bienestar de la población y la conservación del ambiente y el entorno paisajístico de la parroquia.

La presente tesis servirá como una herramienta de consulta para que las Direcciones de Gestión Ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's), puedan mejorarla y aplicarla a sus circunstancias y ayudará en la toma de decisiones para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos urbanos en poblados pequeños y en la difusión del conocimiento a estudiantes y profesionales interesados en el tema.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, M. (2005). *Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Ciudad de Vinces Provincia de los Ríos - Ecuador*. Quito: Escuela Politécnica del Ejército - Facultad de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente.
- Avendaño, E. (2015). PANORAMA ACTUAL DE LA SITUACIÓN MUNDIAL, NACIONAL Y DISTRITAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. ANÁLISIS DEL CASO BOGOTÁ D.C. PROGRAMA BASURA CERO. Bogotá - Colombia: Tesis de Pregrado.
- AIDIS, A. d., BID, B. I., & OPS, O. P. (2010). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y El Caribe 2010*. Washington D.C.: Organización Mundial de la Salud.
- Alonso, C; De La Morena, J. 2003. Manual para la gestión de residuos urbanos. Editorial La Ley, Esp. 550 pag.
- Aborgase-Edifesa. (2001). Evolución Histórica de los Residuos Sólidos Urbanos.
- Agenda 21 (1992) Rio de Janeiro.
- CEPIS/OPS. (2009). *Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades*. Perú: Organización Panamericana de la Salud - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS.
- CEPIS/OPS. (2005). *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos*. Lima - Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - Hojas de Divulgación Técnica - HDT N° 97 - ISSN 1018 - 5119.
- Constitución-Ecuador. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Quito / Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador.
- COOTAD. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización. Ecuador: Registro Oficial Suplemento 303.
- Colomer, F., Gallardo, A. (2007). Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos (Ed.) México: Universidad Politécnica de Valencia
- CONAMA. (2006). “Los retos del desarrollo sostenible en España” Madrid – España: Congreso Nacional del Medio Ambiente.

De la Morena, J., Alonso, C. Martínez, E. (2003). Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos (Ed.) Madrid: La Ley

Guerra, G. (2008) Propuesta de Manejo adecuado de los Residuos sólidos en la Subcuencas de los Ríos Los Hules – Tinajones y Caño Quebrado. Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá.

Global Alliance for Incinerator Alternatives – GAIA. (s.f). Basura Cero una solución integral. Buenos Aires: GAIA. Recuperado el 9 de junio del 2016, de http://www.basuracero.org/sitio/admin/archivos/basura_cero-solucionintegral.pdf

Greenpeace. (2016). Plan de Basura Cero: Greenpeace. Recuperado el 9 de Junio del 2016, de <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2006/8/plandebasura-ceropara-bueno.pdf>

Informe CONAMA 2006. Los retos del desarrollo sostenible en España. Editado en 2006

IPN. (2016). Metodología para el análisis FODA. Instituto Politécnico Nacional - Dirección de Planeación y Organización.

Ley-Gestión-Ambiental. (2004). Ley de Gestión Ambiental. Quito - Ecuador: Registro Oficial Suplemento 418

Ley Orgánica de Salud. Ecuador: Ley No. 2006-67.

Loayza, M. (2012). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de Puno. Perú: Municipalidad de Puno.

MAE. (2018). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR. junio 26, 2018, de MAE Sitio web: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

Marañón, M. (2015). Modelo de gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. Quito-Ecuador: Tesis de Pregrado, Universidad Internacional SEK.

Ministerio de Salud de Colombia. (1996). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia. junio 27, 2018, de Residuos Sólidos Sitio web: Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud Series Análisis Sectoriales N° 8 BIRF/Programa de Gestión Urbana/Ministerio de Salud de Colombia

Ministerio de Medio Ambiente de Colombia Organización Panamericana de la Salud Abril, 1996

Norma técnica Ecuatoriana (2014). GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS. NTE INEN 2841

ONUDI, SECO, & LARE. (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. Suecia: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) - Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO) - Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE).

OPS, O. P. (2005). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe*. Washington D.C: Organización Mundial de la Salud.

OPS/CEPIS. (2002). *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales*. Antioquia, Colombia: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho, (2015 - 2019).

Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos - PNGIDS ECUADOR. (01 de septiembre de 2015). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), I (1). (G. Apolo, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de Ambiente.

Rodríguez, M.; Córdova, A. (2006) *Manual de Compostaje municipal: Tratamiento de residuos sólidos urbanos* (Ed.) México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

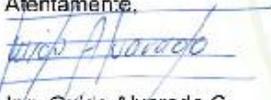
Tchobanoglous, G., Theissen, H., Eliassen, R. (1994) *Desechos sólidos – Principios de Ingeniería y Administración* (Ed.) Venezuela: CEPIS/OPS

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS – Libro VI: Calidad Ambiental (2016)

THEMAC. (2015). Tachos contenedores de Basura. Obtenido de <http://www.themac.cc/>

ANEXOS

ANEXO A: Carta de Solicitud para el Estudio en la Parroquia de Perucho

<p>Perucho, julio 12 del 2018.</p> <p>Señor Ingeniero: Daniel Molina Amangano Presente.-</p> <p>De mi consideración:</p> <p>Reciba un cordial y atento saludo de todos los Miembros que conformamos el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Perucho.</p> <p>Dando contestación al documento de fecha 5 de julio del presente, donde solicita el Ing. Daniel Molina egresado de la Maestría en Gestión Ambiental en la Industria de la Universidad Internacional SEK al GAD Parroquial Rural Perucho la autorización y facilidades para desarrollar el Diagnostico Integral de Residuos Sólidos Urbanos de la Cabecera Parroquial de Perucho (Pichincha) para elaborar una propuesta de manejo optimo de sus desechos.</p> <p>Con este antecedente, se AUTORIZA al Ing. Molina a desarrollar su propuesta en la parroquia de Perucho.</p> <p>Sin otro particular me suscribo de Usted.</p> <p>Atentamente,  Ing. Guico Alvarado C. PRESIDENTE</p> <p>GA/mp.</p>	<p> PERUCHO GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL</p> <p>Of. No.: GADPRP-069-2018</p> <p></p> <p><i>"Relicario de Historia y Legado"</i></p> <p>Provincia Pichincha, D.M Quito - Perucho, Mariscal Sucre s/n ☎ 022-730-173 📠 0996-501-658 R.U.C.: 1768118620001 www.perucho.gob.ec ✉ gobiernoparroquial@perucho.gob.ec</p>
--	---

3.4.2.-TENENCIA DE VIVIENDA.

La situación de tenencia de la vivienda es uno de los aspectos a considerarse dentro del concepto de vivienda adecuada. La vivienda debe procurar seguridad no sólo en sus estructuras, sino también en su tenencia, de tal forma que se minimice el riesgo de un desalojo.

Se puede asimilar dos circunstancias de ocupación: Aquella en la que los hogares tienen formalizada de manera legal la disponibilidad de la vivienda (propietarios de la vivienda, el terreno y/o inquilinos).

Aquella en la que se reside en los hogares con una tenencia informal (residentes en vivienda prestada por su dueño en forma gratuita) y en algunos casos hasta irregular (propietarios de la vivienda pero no del terreno, ocupantes de hecho y otras modalidades irregulares).

Según el censo poblacional del 2010 la parroquia presenta una situación de formalización con respecto a la tenencia de la vivienda en la que el 64,26% es propia y totalmente pagada, el 2,17% es propia y la está pagando, el 8,12% es propia (regalada, donada, heredada o por posesión) y el 18,23% es prestada o cedida (no pagada), siendo así que el 74,55% de los hogares son propietarios de la vivienda y el terreno.

CUADRO 39.- TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA.										
PERUCHO	ÁREA URBANA	TIPO DE VIVIENDA								Total
		Casa/ Villa	Departamento en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Chozas	Otra vivienda particular	
	ÁREA RURAL	206	7	2	12	-	-	-	-	
TOTAL	206	7	2	12	-	-	-	-	227	

FUENTE: DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PDOT 2015

REALIZADO POR: HV CONSULTORA

ANEXO C: Encuesta para el Estudio de RSU en la Parroquia de Perucho.

Encuesta residuos sólidos urbanos

Género: F M

Edad: _____

Número de *4* personas que viven en su casa:

Ocupación:

Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>	Comerciante	<input type="checkbox"/>
Estudios	<input type="checkbox"/>	Profesor	<input type="checkbox"/>
Turismo	<input type="checkbox"/>	Quehaceres domésticos	<input type="checkbox"/>
Estudiante	<input type="checkbox"/>	Otro trabajo remunerado	<input type="checkbox"/>
Otras actividades	<input type="checkbox"/>		

Nivel de educación:

Primaria	<input type="checkbox"/>	Postgrado	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguna	<input type="checkbox"/>
Universidad	<input type="checkbox"/>		

Primaria	<input type="checkbox"/>	Postgrado	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguna	<input type="checkbox"/>
Universidad	<input type="checkbox"/>		

¿Qué hace usted con la basura que genera?

Quema	<input type="checkbox"/>	Arroja en un recipiente de basura	<input type="checkbox"/>
Entierra en su terreno	<input type="checkbox"/>	Entrega al carro recolector	<input checked="" type="checkbox"/>
Utiliza como alimento de sus animales	<input type="checkbox"/>		

¿Qué persona se encarga de la basura en su casa?
Mi abuelita

¿Con que frecuencia la quema/arroja/lleva?

Diario	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Semanalmente	<input type="checkbox"/>	Cada vez que pasa el carro recolector	<input checked="" type="checkbox"/>

¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?

ANEXO D: Archivo fotográfico con los puntos de toma de muestras y las fundas rotuladas entregadas a la población para realizar el estudio.



ANEXO E: Resultado en porcentajes de las encuestas realizadas in situ en la Parroquia de Perucho.

DESCRIPCIÓN	%
Género:	
F	100,00
M	0,00
Edad:	
20-30	9,09
30-40	27,27
40-50	27,27
+50	36,36
Número de personas que viven en su casa:	
2	14,29
3	14,29
4	57,14
5	7,14
6	7,14
Ocupación:	
Agricultura	13,33
Estudios	13,33
Turismo	0,00
Estudiante	6,67
Comerciante	20,00
Profesor	0,00
Quehaceres domésticos	20,00
Otro trabajo remunerado	20,00
Otras actividades	6,67
Nivel de educación:	
Primaria	12,50
Secundaria	43,75
Universidad	12,50

DESCRIPCIÓN	%
Postgrado	6,25
Ninguna	25,00
¿Qué hace usted con la basura que genera?	%
Quema	0,00
Entierra en su terreno	18,18
Utiliza como alimento de sus animales	18,18
Arroja en un recipiente de basura	9,09
Entrega al carro recolector	54,55
¿Qué persona se encarga de la basura en su casa?	%
Abuela	8,33
Esposo	25,00
Esposa	33,33
Todos	25,00
Hermanas	8,33
¿Con que frecuencia la quema/arroja/lleva?	%
Diario	0,00
Semanalmente	50,00
Cada vez que pasa el carro recolector	50,00
Otro	0,00
¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?	%
Bolsa o Fundas	36,84
Cartones	0,00
Recipientes de Metal	0,00
Costales	26,32
Recipientes plásticos	31,58
Recipientes de madera	5,26
Otro	0,00
¿Realiza usted con la basura abono o compost?	%
Si	58,33
No	41,67
¿Cree que la basura sirva para algo?	%

DESCRIPCIÓN	%
Si	70,00
No	30,00
¿Conocen en su casa algo sobre reciclaje de la basura?	
Si	78,57
No	21,43
¿Qué tipos de materiales cree usted que se pueden reciclar?	%
Plástico	36,11
Vidrio	27,78
Latas	16,67
Ropa	13,89
Desechos de cocina	5,56
Otros	0,00
¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?	
Si	92,86
No	7,14
¿Cuál de las siguientes acciones estaría dispuesto(a) a realizar para el manejo de la basura que genera?	%
Hacer lo mismo que hago ahora	12,00
Separar la basura en la casa para después reciclar	32,00
Llevar los materiales reciclados a sitios de acopio	20,00
Hacer compost con los residuos vegetales	36,00
Llevar la basura a un lugar cercano del parque central	0,00
Otros	0,00
¿Para reducir el volumen de la basura usted estaría dispuesto a?	%
Llevar su propia bolsa al mercado/ feria	25,93
Evitar comprar envases y productos desechables	33,33
Evitar gastar mucho papel sanitario y servilletas	7,41
Comprar productos sin envoltura	14,81
Evitar comprar productos de plástico	18,52
Otro	0,00
¿Recibe usted el servicio de limpieza pública?	%

DESCRIPCIÓN	%
Si	80,00
No	20,00
¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector	
# días (1 día jueves)	100,00
No pasa	
¿A que hora del día pasa el camión recolector?	%
Mañana	80,00
Medio día	20,00
Tarde	0,00
Noche	0,00
¿Sabe si existe recolección informal de basura en la parroquia?	%
Si	14,29
No	85,71
¿Quién realiza la limpieza de las calles?	
No sabe usted	20,00
Junta Parroquial	13,33
Municipio de Quito	66,67
Consejo Provincial de Pichincha	0,00
Otros	0,00
¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?	%
Excelente	13,33
Bueno	46,67
Regular	6,67
Malo	0,00
Pésimo	13,33
Otro:	20,00
¿Qué problemas detecta en el servicio de recolección municipal?	
No pasa el vehículo	8,00
Vehículo pequeño	20,00
Personal mal capacitado	0,00
No recolectan todo	12,00

DESCRIPCIÓN	%
Falta de cortesía	0,00
Dejan caer basura	20,00
Mala organización	16,00
No tienen horario fijo	12,00
Horario inadecuado	4,00
Ninguno	8,00
Otros	0,00
¿Usted es consciente de que la basura puede causar un impacto negativo a su salud?	%
Si	100,00
No	0,00
¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?	%
Enfermedades	20,83
Respiratorias	29,17
Diarreas	8,33
Alergias a la piel	25,00
Otras	16,67
¿Qué es lo que más bota al recipiente de la basura?	%
Latas	15,63
Papeles	28,13
Papel higiénico	28,13
Restos de comida	12,50
Pañales	9,38
Otros	6,25
¿Dónde se ubica su recipiente - funda de basura en su casa?	%
Patio	38,89
Cocina	33,33
Calle	16,67
Otro	11,11

DESCRIPCIÓN	%
¿De quién es responsabilidad mantener limpio el pueblo?	%
Pueblo	100,00
	0,00
El recipiente de basura se mantiene tapado	
Si	60,00
No	40,00
¿Ha recibido alguna charla o capacitación en el manejo de residuos?	%
Si	40,00
No	60,00
¿Estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio de recolección de basura?	
Si	69,23
No	30,77

ANEXO F: Tablas de Generación Per Cápita de los RSU domiciliarios en la Población de Perucho.

Generación per cápita de los residuos sólidos generados en la parroquia rural de Perucho								
Número de vivienda	Número de personas que habitan en la vivienda	Días						
		1	2	3	4	5	6	7
		Peso en kilos de residuos sólidos urbanos						
V1	3	0,78	0,3	0,50	0,2	0,50	0,4	0,2
V2	4	0,78	0,5	0,5	0,5	0,25	0,1	0,2
V3	3	0,30	0,2	0,15	0,1	0,2	1,75	2
V4	2	0,50	1	1	0,75	0,5	1	1
V5	3	0,65	1	2	1,8	1,5	1,2	2
V6	3	0,60	1,5	0,8	0,4	0,25	0,2	1,1
V7	5	0,50	1	0,5	1	0,2	0,1	1
V8	4	0,20	1	1,8	1,3	1	1,65	2
V9	4	0,90	0,95	1,5	1,6	1,2	1,45	1
V10	1	0,90	1	2,3	2,1	2	1,8	2
V11	4	0,60	1,1	0,75	0,6	0,4	0,25	0,9
V12	3	0,60	0,5	0,5	0,3	0,15	1	0
V13	4	0,60	0,5	1	0,75	0,6	0,3	0,18
V14	4	0,30	1	1,5	1,17	1,8	1,3	1
V15	6	0,10	1	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17
V16	2	0,80	2	2	1,5	1,3	1,6	1,8
V17	4	0,20	1	0,8	0,72	0,6	0,4	0,2
V18	2	0,62	1	2,2	1,85	1,6	2	2,5
V19	2	0,56	1	1,1	0,85	0,4	0,85	0,7
V20	5	0,63	2,5	2,65	2,3	1,9	1,6	3
V21	5	0,45	2	1,8	1,6	2,5	0,2	1,55
V22	3	0,67	1,1	1,1	0,5	0	1	0,89
V23	4	0,70	2,15	1,75	1	0,3	0,45	1
V24	2	0,45	1	0,65	0,4	0,4	0,3	0,25
V25	6	0,96	1,2	1	1,5	1,2	1,1	1

ANEXO F-1: Tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU de los restaurantes de la Población de Perucho.

Generación per cápita de los residuos sólidos generados en restaurantes de la parroquia rural de Perucho							
Residuos	Días						
	Peso en kilos de residuos sólidos urbanos						
	1	2	3	4	5	6	7
Comunes	3,14	2,90	3,00	2,76	2,50	3,15	4,00
Orgánicos	8,00	9,50	8,00	7,50	6,50	8,90	9,00
Sanitarios	0,20	0,25	0,18	0,15	0,15	0,20	0,25

ANEXO F-2: Tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU de Instituciones Públicas de la población de Perucho.

Generación per cápita de los residuos sólidos generados en instituciones públicas de la parroquia rural de Perucho							
Residuos	Días						
	Peso en kilos de residuos sólidos urbanos						
	1	2	3	4	5	6	7
Comunes	1,50	1,29	1,00	1,00	1,24	1,22	1,00
Orgánicos	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04
Sanitarios	0,10	0,11	0,12	0,17	0,15	0,14	0,12

ANEXO G: Tablas de datos sobre la Densidad de los RSU generados en la Población rural de Perucho.

Densidad de los RSU de viviendas en la parroquia rural de Perucho					
	Peso (kg)			V (m³)	(kg/m³)
Días de muestreo	Recipiente vacío (A1)	Recipiente Lleno (A29)	Peso en kg	Volumen del recipiente (V)	Densidad (kg/m3)
1	2,00	11,15	9,15	0,958	9,55
2	2,05	11,76	9,71	0,958	10,14
3	2,10	12,00	9,90	0,958	10,33
4	2,00	11,70	9,70	0,958	10,13
5	2,06	12,00	9,94	0,958	10,38
6	2,07	11,78	9,71	0,958	10,14
7	2,03	11,00	8,97	0,958	9,36
DENSIDAD PROMEDIO					10,00

ANEXO H: Tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en viviendas generados en la Población de Perucho.

Composición física de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia rural de Perucho							
Tipos de residuos sólidos urbanos	Días						
	1	2	3	4	5	6	7
	Peso en kilos						
Papel y cartón	1,50	0,96	0,80	1,00	0,87	0,97	0,67
Plástico PET	0,50	0,40	0,60	0,78	0,40	0,50	0,40
Plástico Rígido	0,50	0,30	0,36	0,35	0,40	0,45	0,43
Plástico Bolsas	1,00	0,80	0,28	0,60	0,70	0,56	0,79
Vidrio	0,20	0,00	0,10	0,10	0,13	0,15	0,12
Metales	0,10	0,00	0,30	0,04	0,05	0,02	0,20
Materia orgánica	3,00	2,50	3,00	3,50	5,00	2,56	3,00
Restos sanitarios	4,00	4,20	5,00	4,00	5,00	5,40	5,20
Textiles/telas	1,00	0,56	0,43	0,23	0,32	1,00	0,45
Cuero	0,00	0,05	0,10	0,10	0,04	0,03	0,04
Caucho	0,10	0,10	0,10	0,00	0,04	0,00	0,06
Medicamentos	0,05	0,05	0,04	0,02	0,00	0,01	0,02
Otros	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03	0,04	0,06

ANEXO I: Tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en restaurantes generados en la Población de Perucho.

Composición física de los residuos sólidos urbanos generados por restaurantes en la parroquia rural de Perucho							
Tipos de residuos sólidos urbanos	Días						
	1	2	3	4	5	6	7
	Peso en kilos						
Papel y cartón	1,00	0,98	0,86	1,00	0,94	0,92	0,89
Plástico PET	1,89	1,00	1,10	1,59	1,56	2,00	2,00
Plástico Rígido	1,50	0,30	1,00	1,42	1,46	1,76	1,89
Plástico Bolsas	1,60	0,80	0,87	0,56	0,67	0,78	0,76
Vidrio	0,16	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05	0,06
Metales	0,34	0,00	0,30	0,00	0,05	0,00	0,06
Materia orgánica	5,00	4,00	4,23	4,00	6,00	4,30	5,00
Restos sanitarios	4,00	4,20	5,00	4,00	4,50	4,78	4,76
Textiles/telas	1,00	0,56	0,43	0,00	0,10	0,12	0,12
Cuero	0,10	0,05	0,05	0,08	0,08	0,07	0,05
Caucho	0,10	0,00	0,20	0,01	0,03	0,02	0,06
Medicamentos	0,01	0,05	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
Otros	0,01	0,00	0,10	0,00	0,03	0,03	0,04

ANEXO J: Tablas de datos sobre la composición física de los residuos sólidos en instituciones públicas generados en la Población de Perucho.

Composición física de los residuos sólidos urbanos generados en instituciones públicas en la parroquia rural de Perucho							
Tipos de residuos sólidos urbanos	Días						
	1	2	3	4	5	6	7
	Peso en kilos						
Papel y cartón	0,80	0,96	0,78	0,76	0,80	0,97	0,89
Plástico PET	0,34	0,40	0,34	0,25	0,26	0,30	0,40
Plástico Rígido	0,20	0,30	0,10	0,15	0,12	0,15	0,16
Plástico Bolsas	0,87	0,80	0,60	0,56	0,57	0,58	0,67
Vidrio	0,10	0,00	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02
Metales	0,00	0,00	0,30	0,04	0,05	0,02	0,20
Materia orgánica	2,50	2,00	1,75	1,60	1,89	1,56	1,52
Restos sanitarios	2,76	2,56	2,45	1,76	2,00	1,76	1,89
Textiles/telas	0,45	0,35	0,46	0,23	0,45	0,65	0,23
Cuero	0,10	0,05	0,00	0,12	0,05	0,00	0,04
Caucho	0,12	0,10	0,10	0,00	0,05	0,00	0,06
Medicamentos	0,10	0,05	0,04	0,05	0,00	0,01	0,08
Otros	0,12	0,00	0,10	0,08	0,03	0,08	0,06

ANEXO K: Plan de Gestión Integral de desechos sólidos urbanos para la población rural de la Parroquia de Perucho.

PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA PARROQUIA DE PERUCHO

Introducción

Se plantea un plan de gestión integral de residuos sólidos para la Parroquia de Perucho, con la finalidad de mejorar el manejo de estos residuos en el área urbana, el cual contiene una propuesta de estructura orgánica para el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Perucho y un conjunto de programas que incluyen objetivos, medidas a aplicar, responsables, y medios de verificación, los cuales, se resumen a continuación:

- Propuesta de Estructura Orgánica Funcional del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural, GADPR Perucho.
- Programa de capacitación ciudadana y educación ambiental.
- Programa de clasificación de residuos, almacenamiento, reciclaje, recolección y transporte de desechos sólidos.
- Programa de mitigación y control de la proliferación de vectores, olores generados por el manejo de desechos sólidos en el área de almacenamiento temporal.
- Programa de capacitación a la Unidad de Gestión Ambiental del GADPR Perucho.
- Programa de manejo de desechos sanitarios.

Objetivo:

Mejorar de manera técnica la gestión de los residuos sólidos en el cantón Perucho, a través de una Propuesta de Estructura Orgánica Funcional del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Perucho y de programas de capacitación ciudadana y educación ambiental, clasificación de residuos y reciclaje, control de proliferación de vectores, olores y salud, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, sanitarios y especiales, a fin de reducir y controlar la afectación a los espacios públicos y área urbana.

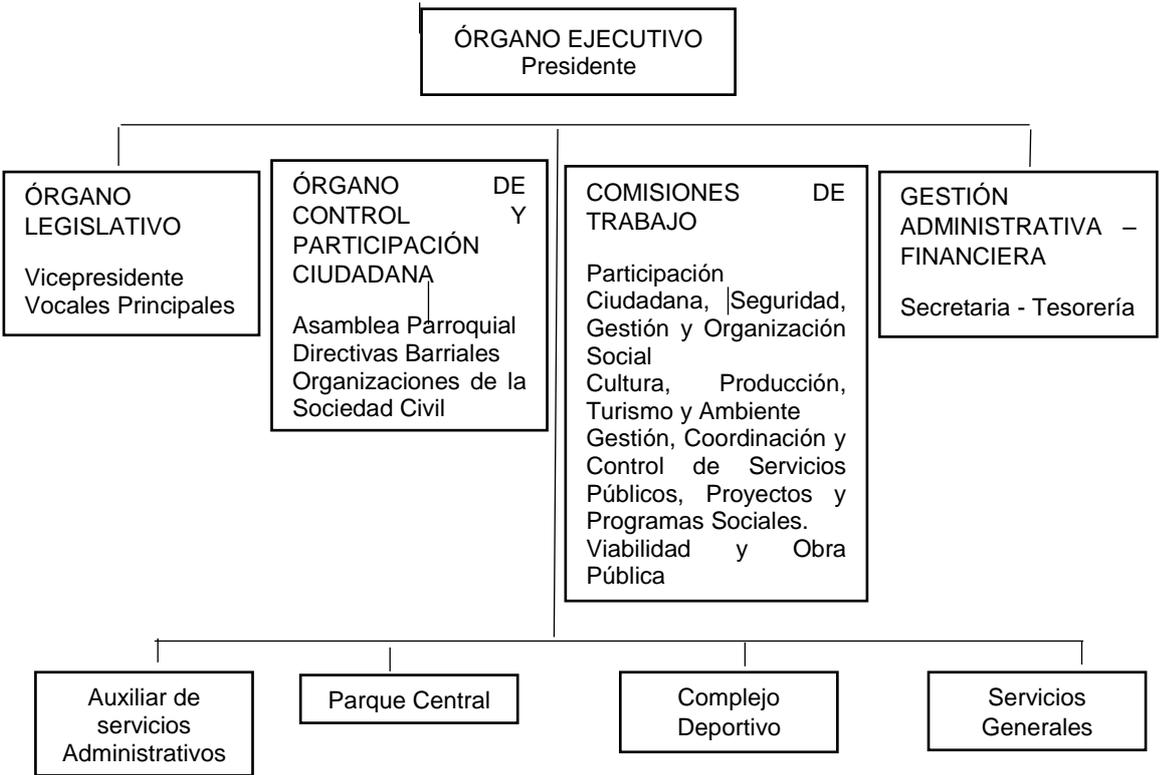
PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGÁNICA FUNCIONAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL, GADPR DE PERUCHO

Objetivo:

Incorporar una Unidad Ambiental dentro de la Estructura Orgánica Funcional del GADPR de Perucho con la finalidad de que esta se encargue de mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Situación actual

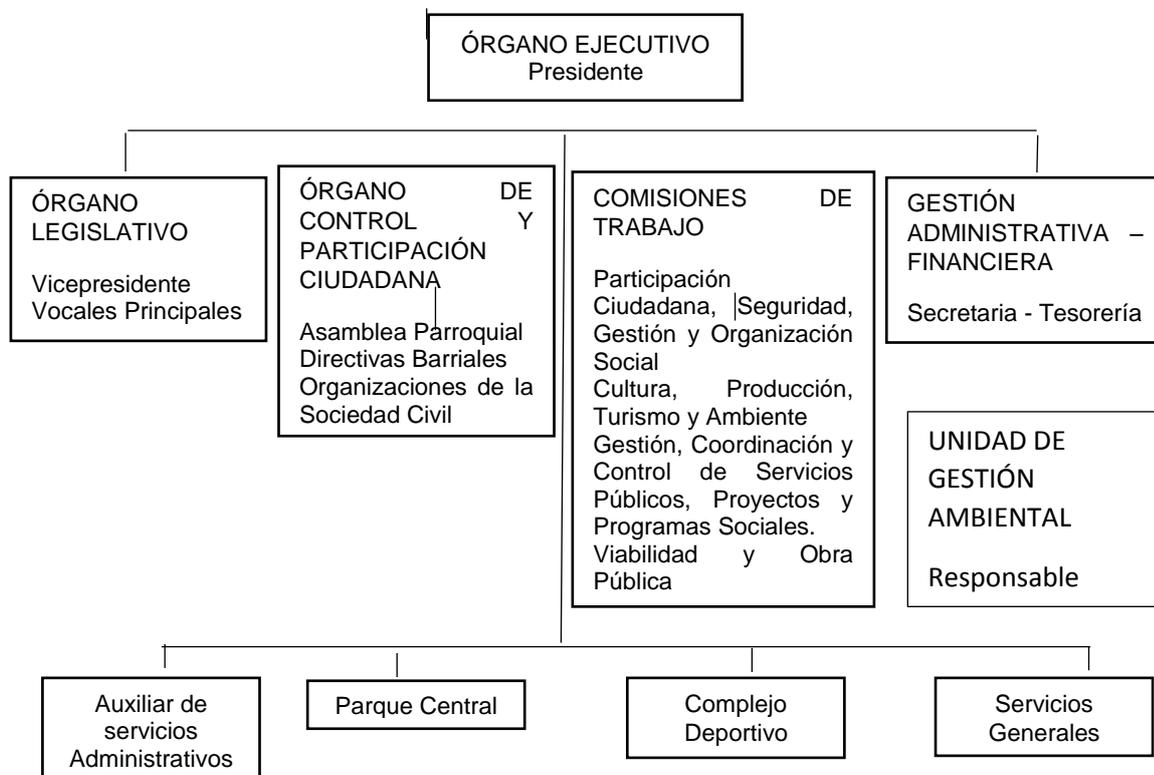
La Estructura Orgánica del GADPR de Perucho está conformada de la siguiente manera:



Se observa que la estructura orgánica del GADPR, no cuenta con un área administrativa destinada a la gestión del manejo de residuos sólidos, lo cual genera presencia de residuos en veredas de casas y en espacios públicos del área urbana; creando focos de contaminación que atraen la presencia de vectores y generan malos olores.

Situación propuesta

La propuesta de modificación de la estructura orgánica funcional comprende la incorporación de una Unidad Ambiental dependiente del Presidente del GADPR dedicada a la gestión de residuos, que pretende controlar la acumulación de residuos sólidos, a través de la educación ambiental y la aplicación de buenas prácticas ambientales en el área urbana. Como se muestra en la figura a continuación:



La Unidad Ambiental cumplirá las siguientes funciones:

- Elaboración y ejecución de campañas de educación ambiental.
- Aplicación del programa de clasificación de residuos y reciclaje.
- Ejecución del programa de control de proliferación de vectores, olores y salud en el manejo de los residuos.
- Implementación del programa de almacenamiento, recolección, transporte y

disposición final de residuos sólidos, sanitarios y especiales.

Los responsables de la Unidad Ambiental serán dos personas que se encargarán de las siguientes actividades:

Elaboración y ejecución de campañas de educación ambiental.

- Programación de un calendario de actividades de educación ambiental.
- Campaña educativa familiar para clasificación de residuos en el hogar.
- Campaña de limpieza y recolección de residuos en espacios públicos.

Aplicación del programa de clasificación de residuos y reciclaje.

- Identificación y determinación de carros recolectores de residuos sólidos.
- Identificación y determinación de equipos, instrumentos y herramientas.
- Identificación de áreas, sectores y tipos de residuos aptos para reciclaje.

Ejecución del programa de control de proliferación de vectores, olores y salud en el manejo de los residuos.

- Implementación de buenas prácticas y medidas de seguridad, salud y ambiente.
- Implementación del Libro VI del TULSMA.

Implementación del programa de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, sanitarios y especiales.

- Eliminación de sitios de almacenamiento temporal improvisados.
- Identificación y adecuación de almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Establecer rutas y horarios de recolección y transporte de residuos sólidos.
- Coordinación con la entidad competente para la disposición final de residuos sólidos, sanitarios y especiales.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Objetivo

Capacitar a los habitantes del área urbana del cantón Perucho, en temas relacionados con el manejo de residuos sólidos, a través de campañas de educación ambiental, orientadas a la juventud y niñez en las escuelas y colegios locales, a cargo de la Unidad Ambiental del GADPR de Perucho.

Medidas a aplicar

- Diseñar y ejecutar una campaña semestral de educación ambiental orientada a la separación, reciclaje, reutilización de residuos sólidos en la fuente, en las escuelas y colegios locales.
- Diseñar y ejecutar una campaña trimestral de limpieza y recolección de residuos sólidos en espacios públicos con la participación de los habitantes.
- Diseñar y ejecutar una campaña divulgativa mensual de las rutas y horarios de recolección de residuos en el área urbana.
- Diseñar y ejecutar una campaña anual de educación ambiental orientada al cuidado de la salud y del ambiente a través de la Junta Parroquial.

Responsables

Los servidores responsables de la Unidad Ambiental y el Presidente del GADPR de Perucho.

Medios de verificación

- Cronograma de diseño y ejecución de las campañas: separación, reciclaje, reutilización de residuos sólidos en la fuente; limpieza y recolección de residuos sólidos en espacios públicos con la participación de los habitantes; rutas y horarios de recolección de residuos en el área urbana; educación ambiental orientada al cuidado de la salud y del ambiente.

Cronograma de diseño y ejecución de campañas					
Campaña	Lugar	Fecha	Responsable	Frecuencia	Participantes
Separación, reciclaje, reutilización de residuos sólidos en la fuente.					
Limpieza y recolección de residuos sólidos en espacios públicos con la participación de los habitantes					
Rutas y horarios de recolección de residuos en el área urbana					
Educación ambiental orientada al cuidado de la salud y del ambiente.					

- Diseño y elaboración de presentaciones para las capacitaciones de las campañas de separación, reciclaje, reutilización de residuos sólidos en la fuente; limpieza y recolección de residuos sólidos en espacios públicos con la participación de los habitantes; rutas y horarios de recolección de residuos en el área urbana; educación ambiental orientada al cuidado de la salud y del ambiente, para los participantes y asistentes de las capacitaciones.
- Hojas de asistencia a las capacitaciones suscritas por los participantes y asistentes en las campañas de educación ambiental.

PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS, ALMACENAMIENTO, RECICLAJE, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS.

Objetivo

Realizar la separación, caracterización, clasificación en la fuente, almacenamiento temporal, reciclaje, recolección y transporte a la estación de transferencia de desechos sólidos a fin de

mejorar la gestión integral de los desechos sólidos de la parroquia de Perucho.

Separación de desechos sólidos en la fuente

Los habitantes de la parroquia de Perucho serán responsables de:

- Separar los residuos sólidos en el lugar de generación y almacenar temporalmente en recipientes con fundas plásticas separados de otros tipos de desechos y entregar al recolector a cargo de la Unidad Ambiental.

Clasificación de desechos sólidos en la fuente

Los habitantes de Perucho deberán clasificar los residuos sólidos en sus hogares de acuerdo al tipo de desecho en fundas plásticas que deberán ser colocados en recipientes plásticos de color que faciliten la clasificación y recolección por parte de la Unidad de Gestión Ambiental.

Las fundas plásticas para clasificación de desechos domiciliarios se recomiendan que sean de diferente color conforme el siguiente detalle:

- Funda blanca para residuos inorgánicos.
- Funda negra para residuos orgánicos.
- Funda roja para residuos sanitarios.

Las fundas con desechos serán conservadas dentro de los domicilios y deberán sacarse a la acera de acuerdo al horario de recolección fijado por la Unidad de Gestión Ambiental.

Recolección de desechos

La recolección de desechos será responsabilidad de la Unidad de Gestión Ambiental mediante un vehículo pequeño que incluya un recipiente metálico que permita transportar los desechos sólidos desde los domicilios hasta el área de almacenamiento temporal de residuos de Perucho.

La recolección de desechos sólidos se realizará, por ejemplo, de acuerdo al siguiente detalle:

- Lunes: funda blanca con desechos inorgánicos (vidrio/metales, plástico, papel y cartón)
- Miércoles: funda negra con desechos orgánicos (residuos de comida)
- Jueves: funda roja con desechos sanitarios (pañales, papel higiénico, toallas sanitarias).

Área de almacenamiento temporal y reciclaje

El área de almacenamiento temporal de desechos sólidos urbanos de Perucho, estará a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD Parroquial en la cual colocará recipientes rotulados con caracteres legibles con el nombre del tipo de residuos, según la Norma NTE INEN 2841 (2014), la cual, establece los colores de los recipientes que diferencian el tipo de residuos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de Residuo	kg total/semana	Color	Dimensiones
Vidrio, Metal	26,83	Blanco	4 x 2 x 2 m.
Plástico	198,05	Azul	3 x 1,5 x 1,5 m.
Papel, cartón	120,86	Gris	2 x 1 x 1 m.
Tela, Caucho, Cuero	84,76	Anaranjado	2 x 1 x 1 m.
Orgánicos	407,23	Verde	2 x 1 x 1 m.
Sanitarios	585,73	Negro	2 x 1 x 1 m.
Medicamentos	3,42	Rojo	1 x 1 x 0,5 m.

Tabla 8.- Clasificación específica por colores de recipientes de almacenamiento temporal de desechos sólidos

Las dimensiones del recipiente fueron calculadas en base a la masa aproximada en kilogramos por semana por tipo de residuo, generados por la población de 784 habitantes de la parroquia de Perucho.

Los desechos sólidos colocados en el área de almacenamiento temporal servirán como insumos para reciclaje.

Reciclaje

El proceso de reciclaje consiste en transformar o convertir desechos en productos o materia prima para su posterior utilización y estará dentro del área de almacenamiento temporal de desechos sólidos.

El reciclaje incluirá las actividades de tratamiento de residuos orgánicos, plásticos, papel y cartón, vidrio, metal, especiales y sanitarios como se describe a continuación:

Residuos orgánicos para generar compostaje

Considerando que en la parroquia de Perucho, la mayor cantidad de residuos orgánicos procede del desecho de la elaboración de vino de mandarina y de cultivos de hortalizas legumbres y cereales, permite la elaboración de compostaje.

Medidas a aplicar:

- En el área de almacenamiento temporal de desechos sólidos se construirá una plataforma de hormigón armado impermeable de 3 x 1 metros sobre el piso aplanado.
- Colocar una capa de residuos orgánicos y otra capa de tierra de aproximadamente 15 cm cada una.
- Humedecer semanalmente la capa de residuos orgánicos y la capa de tierra.
- Colocar un kilo de lombrices rojas sobre la plataforma y voltear diariamente los residuos con la finalidad de generar oxígeno.
- Colocar alternadamente, una capa de residuos orgánicos, otra de tierra y lombrices hasta alcanzar una altura aproximada de 1,5 metros.
- Dejar que actúe el proceso de descomposición de desechos tapados con geomembrana plástica para acelerar el proceso de compostaje mediante el aumento de temperatura.
- Los residuos que no se deben utilizar para compostaje son: vidrio, plástico, metales, piedras, desechos de carne y residuos peligrosos.
- El compost se procederá a empacar en fundas de 5 kilos para su distribución y comercialización.
- Repetir el proceso de manera continua para garantizar la sostenibilidad del proceso y de la Unidad de Gestión Ambiental.

Residuos plásticos

El reciclaje de residuos plásticos depende del tipo de material con que están elaborados los envases y envoltorios y por tal razón es necesario clasificarlos previamente de acuerdo al siguiente detalle para su reciclaje:

- PET (Tereftalato de Polietileno): botellas de agua, refrescos, jugos, aceites comestibles.
- HDPE (Polietileno de alta densidad): botellas de detergentes, leche y bolsas de plástico.
- PVC (Polivinilo): interior de automóviles, juguetes, tuberías, mangueras y envoltorios de alimentos, no es reciclable.
- PP (Polipropileno): sorbetes, envases de yogurt y mantequilla.
- PS (Poliestireno): envases para comidas rápidas, no es reciclable.
- PC (Policarbonato): biberones, CDs y DVDs, reciclables para compostaje.

Esta separación la realizará la Unidad de Gestión Ambiental en el área almacenamiento temporal y una vez separados los residuos plásticos se encargará de gestionar el contacto con empresas recicladores para analizar el costo - beneficio y la demanda de estos residuos, a fin de obtener fondos para el financiamiento de dicha Unidad.

Residuos de papel y cartón

La Unidad de Gestión Ambiental separará previamente los residuos de papel y cartón procedente de revistas, libros, cuadernos, periódicos, folletos, hojas de papel bond, guías telefónicas, cartulinas y cajas de zapatos; y gestionará con empresas recicladoras de papel y cartón para la sustentabilidad de la misma Unidad.

La reutilización de papel y cartón está relacionada con manualidades para niños, absorbentes de líquidos y grasas, protección de superficies que se van a pintar o ensuciar, combustible para el encendido de chimeneas.

Residuos de vidrio

La reutilización de los envases de vidrio será aprovechada para envasar vino y mermeladas producidas en la zona.

El vidrio restante puede ser triturado y separado por colores para ser utilizado conjuntamente con cemento en la construcción de aceras, bordillos, decoración de fachadas y mezclado con asfalto para la pavimentación de calles y aceras.

Residuos de metal

Para el reciclaje de estos residuos se entregará como materia prima a empresas de fundición de metales, especialmente a fábricas productoras de aluminio y acero, a fin de generar ingresos para financiamiento de la Unidad de Gestión Ambiental.

Residuos especiales

La Unidad de Gestión Ambiental gestionará con la Empresa Metropolitana de Aseo de Quito EMASEO, el traslado de escombros y neumáticos a un sitio de disposición final autorizado a cambio de facilitar el proceso de recolección.

Residuos sanitarios

Estos residuos no forman parte del proceso de reciclaje por lo que una vez separados los desechos de papel higiénico, pañales y toallas sanitarias deberán ser entregados al carro recolector para su disposición final en el relleno sanitario de El Inga.

Transporte

Los desechos sólidos sobrantes del proceso de reciclaje serán recolectados del área de almacenamiento temporal de la parroquia de Perucho y trasladados a la estación de transferencia Poroto Huaico, previa coordinación de la Unidad de Gestión Ambiental con EMASEO; para lo cual la Unidad de Gestión Ambiental elaborará y presentará a EMASEO una propuesta que considere el día y la hora de menor circulación vehicular en la parroquia, a fin de optimizar costos de transporte y evitar retrasos en la recolección de desechos sólidos.

Medidas a aplicar para el programa

La Unidad de Gestión Ambiental del GAD de Perucho será la encargada de:

- Elaborar instructivos, capacitar y difundir las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos en la parroquia (separación de desechos, horarios de recolección), mediante charlas y conferencias en los centros educativos, instituciones públicas y ciudadanía en general.
- Planificar y ejecutar la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos al acopio temporal parroquial.
- Diseñar e implementar el sitio de acopio temporal de acuerdo a las siguientes características:

Características del sitio de acopio temporal de residuos sólidos	
Ubicación:	Dentro del perímetro urbano, alejado de escuelas, centro de salud, oficinas públicas y en zona plana.
Dimensiones:	Área de lote de terreno: 15 x 15 metros = 225 metros cuadrados
	Área para recipientes de acopio temporal de desechos: 7,5 x 15 metros = 112,5 metros cuadrados
	Área de movilización de vehículos: 7,5 x 15 metros = 112,5 metros cuadrados.
Material de recubrimiento:	Cerámica para fácil limpieza
Control de vectores:	Moscas (Cipermetrina y Agita), Ratas (Ultrablock)
Facilidades de limpieza:	Trapeadores, escobas, cepillos, recogedores, manguera, guantes, botas, delantal impermeable.
Facilidades de acceso:	Acceso vehicular desde la vía principal hasta los recipientes de almacenamiento temporal.
Cerramiento,	Cerramiento de bloque con puerta metálica e iluminación artificial.

Iluminación:	
Responsable:	Unidad ambiental de la Junta Parroquial de Perucho.

Responsables

Servidores responsables de la Unidad Ambiental, Presidente del GADPR y habitantes de Perucho.

Medios de verificación

Fotografías y videos de las etapas del desarrollo del proceso de gestión de manejo de desechos.

Formularios de registro de peso de los residuos almacenados y entregados.

Formularios de registro de entrega de residuos a empresas recicladoras y al carro recolector.

Bitácora de operación del área de almacenamiento temporal.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE VECTORES Y OLORES GENERADOS POR EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL.

Objetivo

Monitorear las instalaciones del área de almacenamiento temporal de desechos sólidos con la finalidad de prevenir la presencia de vectores.

Controlar la presencia de vectores mediante el empleo de productos que garanticen la reducción de poblaciones, a fin de reducir el riesgo de contagio por transmisión de enfermedades.

Medidas a aplicar

Mitigación de insectos voladores

La mitigación de moscas se realizará mediante aspersiones de Cipermetrina con dosis de 30 cm³ en 5 litros de agua, una vez por semana con una fumigadora en el área de almacenamiento temporal de desechos sólidos.

Mitigación de roedores

En el área de almacenamiento temporal de desechos sólidos se colocarán 5 roenticidas con una distancia de separación de 20 metros y contendrán cebo Ultrablock, las mismas que serán revisadas quincenalmente.

Control de insectos voladores

Se instalará un panel de control aplicado el producto Agita; al contacto las moscas caerán en canastas de recolección, para permitir su conteo quincenalmente.

Control de roedores

Se lo realizará mediante el análisis de la actividad de las trampas. En cada trampa se verificará el estado del cebo colocado considerando parámetros como: comido, picado, normal, otras plagas, estación faltante; a base de los resultados obtenidos se modificará la frecuencia de monitoreo con la finalidad de realizar un control efectivo de la presencia de roedores.

Control de olores

El control se efectuará mediante la aplicación de una capa de Zeolita sobre los desechos sólidos urbanos dentro de los recipientes en el área de almacenamiento temporal.

Responsables

Servidores responsables de la Unidad de Gestión Ambiental.

Medios de verificación

Hoja de registro de aspersiones realizadas.

Hoja de registro de cebos comidos.

Bitácora de uso de productos.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL GAD PARROQUIAL DE PERUCHO.

Objetivo

El GAD parroquial de Perucho realizará gestiones con el Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos del Ministerio del Ambiente y en centros de estudios superiores con la finalidad de solicitar jornadas de capacitación para los responsables de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD de Perucho y brindará las facilidades para la ejecución de las capacitaciones.

Medidas a aplicar

Los temas de las capacitaciones deberán estar orientadas a:

- Incremento en el contenido de materiales reciclables.
- Planes de sanciones e incentivos.
- Ampliación de técnicas y prácticas de reciclaje.
- Optimización de materiales reciclables y reutilizables.
- Líneas de comercialización.
- Tecnificación de los sistemas productivos.
- Gestión integral de residuos sólidos.

Responsables

Servidores responsables de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD parroquial de Perucho.

Medios de verificación

Réplica de conocimientos adquiridos por la Unidad de Gestión Ambiental al personal del GAD parroquial de Perucho y la población.

Diseño e implementación de programas, procedimientos e instrumentos técnicos que permitan mejorar el manejo integral de desechos sólidos generados en la parroquia de Perucho.

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SANITARIOS

Objetivo

La Unidad de Gestión Ambiental capacitará y controlará la separación y clasificación de los desechos sanitarios procedentes del Centro de Salud.

Medidas a aplicar.

Los desechos sanitarios serán separados y clasificados en el lugar de origen debidamente rotulados, en recipientes apropiados, por parte del personal del Centro de Salud, conforme el siguiente detalle:

Separación por tipo de desecho	Rotulación	Contenedor	Características de recipientes	Pre tratamiento en el sitio
Cortopunzantes	Objetos cortopunzantes	Pomas plásticas o guardianes	Abertura de ingreso tiene que evitar la introducción de las manos. Los recipientes no deben estar tapados, para facilitar el almacenamiento de los desechos. Los recipientes no deben superar los 50 cm de alto.	Con solución de hipoclorito de sodio al 3%.
Infecciosos	Desechos infecciosos	Fundas plásticas de color rojo	Espesor y resistencia, más de 35 micrómetros (0.035mm).	Muestras de heces: colocar adecuadamente en el recipiente. Algodones con secreciones: añadir cal.
Infecciosos líquidos				Restos de orina: puede eliminar por alcantarilla añadiendo solución de hipoclorito de sodio al momento de su

Separación por tipo de desecho	Rotulación	Contenedor	Características de recipientes	Pre tratamiento en el sitio
				eliminación. Residuos de sangre: realizar el tratamiento con solución hipoclorito de sodio dejar actuar por treinta minutos eliminar.
Especiales (envases de medicinas, restos de medicamentos caducados)	desechos especiales	Cajas de cartón	espesor de 5 cm	Fármacos caducados o que no se utilizan, deberán ser devueltos a la empresa distribuidora o proveedora, quién se encargará de su eliminación.
Común (desechos de procedimientos médicos no contaminados yesos, vendas).	desecho común	Fundas plásticas del color asignado para cada desecho separado para reciclar	Espesor y resistencia, mas de 35 micrómetros (0.035mm).	Almacenamiento temporal en fundas plásticas cerradas.

El control de la gestión de la separación y clasificación de los residuos sanitarios estará a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental a través de medios de verificación.

Responsables

Servidores responsables de la Unidad Ambiental del GAD parroquial y personal del Centro de Salud de Perucho.

Medios de verificación

El personal del Centro de Salud diseñará y elaborará una hoja de registro mensual de generación por tipo de residuo sanitario.

La Unidad de Gestión Ambiental verificará y controlará que los residuos sanitarios sean

depositados en contenedores adecuados debidamente rotulados. Además verificará el contenido de la hoja de registro mensual.