

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

PROYECTO INTEGRADOR

**ESTUDIO DEL IMPACTO DE UNA CAMPAÑA DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARIOS EN UN SECTOR DE LA PARROQUIA DE
GUANGOPOLO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNOLÓGO EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL**

Oscar Gonzalo Cumanicho Legña

oscar.cumanicho@epn.edu.ec

DIRECTORA: ING. LORENA GALLARDO MSC.

lorena.gallardo@epn.edu.ec

CODIRECTORA: ING. JADY PÉREZ MSC.

jady.perez@epn.edu.ec

Quito, febrero 2022

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Oscar Gonzalo Cumanicho Legña como requerimiento parcial a la obtención del título de Tecnólogo en Agua y Saneamiento Ambiental, bajo nuestra supervisión:

ING. Lorena Gallardo MSc.

DIRECTORA DEL PROYECTO

ING. Jady Pérez MSc.

CODIRECTORA DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo Oscar Gonzalo Cumanicho Legña con CI: 1725787301 declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito 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.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 144 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación – COESC-, soy/ titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional.

Entrego toda la información técnica pertinente, en caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

Oscar Gonzalo Cumanicho Legña

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Alcance	4
1.4. Justificación	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Residuos Sólidos (RS)	6
2.2. Clasificación de los residuos sólidos domiciliarios (RSD)	6
2.3. Gestión de residuos sólidos	7
2.3.1 Factores a tomar en cuenta en la GRS	8
2.4. Fases de la gestión de residuos sólidos	9
2.5. Problemáticas de la gestión de residuos sólidos	10
2.6. Educación ambiental	12
2.6.1 Educación ambiental en la GRS	13
2.6.2 Importancia de la educación ambiental	13
2.7. Marco legal	14
3. METODOLOGÍA	16
3.1 Estimación de residuos sólidos domiciliarios del sector de Guayacando Paquihuco	16

3.1.1	Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos domiciliarios en el sector de Guayacando Paquihuco.....	16
3.1.2	Delimitación de la zona de estudio	16
3.1.3	Identificación de actores clave.....	17
3.1.4	Mapeo de actores.....	17
3.1.5	Cálculo de la muestra	18
3.1.6	Encuestas.....	19
3.1.7	Presentación inicial del Proyecto	19
3.1.8	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios.....	20
3.1.9	Cantidad de Residuos y Generación Per Cápita.....	24
3.2	Campaña de educación ambiental	26
3.2.1	Elaboración de una Manual Metodológico de educación ambiental ..	26
3.2.2	Campaña de educación ambiental presencial	27
3.3	Composición de los residuos aprovechables después de la campaña de educación ambiental.....	31
3.3.1	Estimación de residuos sólidos domiciliarios después de la campaña de educación ambiental	31
3.3.2	Cantidad de residuos y generación per cápita	32
3.3.3	Residuos aprovechables inorgánicos	32
	34	
4.	RESULTADOS.....	35
4.1	Línea Base.....	35
4.1.1	Situación actual del área de estudio	35
4.1.2	Gestión de Residuos Sólidos.....	36
4.1.3	Identificación de actores clave.....	38
4.1.4	Mapeo de actores clave.....	41

4.1.5	Muestra	42
4.1.6	Resultados obtenidos de la encuesta	43
4.2	Cantidad de residuos generados antes de la campaña de educación ambiental.....	52
4.2.1	Peso de residuos generados al día (kg).....	52
4.2.2	Generación Per Cápita	53
4.2.3	Composición de los RSD	54
4.2.4	Cantidad por tipo de residuos sólidos	55
4.2.5	Discusión de los resultados obtenidos antes de la campaña de educación ambiental	55
4.2.6	Sensibilización a los habitantes de la zona de estudio.....	56
4.2.7	Desarrollo de la campaña.....	57
4.2.8	Cantidad de residuos generados después de la campaña de educación ambiental	58
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1	Conclusiones	64
5.2	Recomendaciones	65
	BIBLIOGRAFÍA.....	67
	ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Impactos Ambientales	12
Figura 2. Reunión con el presidente de Guangopolo.	19
Figura 3. Presentación del proyecto a las autoridades y a los habitantes de la comuna Rumiloma, sector al que pertenece el sector de Paquihuco.	20
Figura 4. Recolección de residuos domiciliarios.....	21
Figura 5. Recolección de residuos.	21
Figura 6. Membretado de las fundas plásticas.	21
Figura 7. Afiche de inicio de proyecto entregado a los moradores del sector.	22
Figura 8. Transporte de los residuos recolectados para la estimación de residuos.	22
Figura 9. Implementos utilizados para realizar la estimación de residuos.	23
Figura 10. Método del cuarteo	23
Figura 11. Verificación de las balanzas utilizadas para la estimación de residuos.	24
Figura 12. Pesaje de los residuos.	24
Figura 13. Esquema campaña ambiental	26
Figura 14. Pesaje por tipo de residuos reciclables	32
Figura 15. Entrega de residuos a recicladores de base del sector La Armenia	34
Figura 16. Recolección de residuos orgánicos.	34
Figura 17. Recolección de los residuos sólidos por parte del carro recolector	34
Figura 18. Ubicación de la parroquia de Guangopolo.....	35
Figura 19. Cesto metálico ubicado en el sector de Cruz Loma.....	37
Figura 20. Escombros y materiales de construcción depositados en terrenos	37
Figura 21. Mapeo de actores	42
Figura 22. Aplicación de la encuesta a los moradores del sector de Paquihuco...	43
Figura 23. Grado de educación del jefe de familia	44
Figura 24. Ingreso mensual aproximado del hogar	44
Figura 25. Servicios con los que cuenta la población	45
Figura 26. Residuos que se generan en el hogar.....	45

Figura 27. Lugar de almacenamiento de los residuos generados en el hogar	46
Figura 28. Responsables de limpieza del sector	46
Figura 29. Encargados de la recolección de basura del sector	47
Figura 30. Presencia de recicladores en el sector	47
Figura 31. Problemas que causan los residuos en el ambiente.....	48
Figura 32. Destino final de los residuos.....	48
Figura 33. Manejo de residuos sólidos	49
Figura 34. Interés de formar parte de una campaña de Educación Ambiental	49
Figura 35. Materiales Aprovechables	50
Figura 36. Separación de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables ...	50
Figura 37. Aplicación del reciclaje	51
Figura 38. Importancia de aprovechar los residuos	51
Figura 39. Material reciclado	52
Figura 40. Presentación videos digitales en la página Facebook Guangopolo Chillos	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los tipos de residuos	7
Tabla 2. Sustentos legales para enmarcar el estudio de la LOOTUGS	14
Tabla 3. Clasificación de actores clave	17
Tabla 4. Fecha de inicio, recursos y tiempo estimado para realizar las actividades de la campaña de educación ambiental	28
Tabla 5. Clasificación de actores según sus roles	38
Tabla 6. Clasificación de actores según su interés.....	40
Tabla 7. Clasificación de actores según su jerarquización	40
Tabla 8. Peso de residuos generados al día	52
Tabla 9. Generación Per Cápita.....	53
Tabla 10. Composición de los Residuos Sólidos Domésticos	54
Tabla 11. Cantidad por tipo de residuos sólidos.....	55
Tabla 12. Peso de residuos generados al día después de la campaña de educación ambiental	59
Tabla 13. Generación Per Cápita después de la campaña de educación ambiental	59
Tabla 14. Generación Per Cápita por tipo de residuo después de la campaña de educación ambiental	60
Tabla 15. Composición de los Residuos Sólidos Domésticos después de la campaña de educación ambiental	61
Tabla 16. Cantidad por tipo de residuos sólidos después de la campaña de educación ambiental	62
Tabla 17. Cantidad de residuos reciclables por tipo de material después de la campaña de educación ambiental.....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Solicitud dirigida al Presidente de Guangopolo.	74
Anexo II. Solicitud dirigida al Presidente de la Comuna Rumilona al que pertenece el sector de Paquihuco.....	75
Anexo III. Lista de verificación.....	75
Anexo IV. Registro de habitantes del sector de Guayacando Paquihuco	76
Anexo V. Coordenadas de viviendas muestreadas	78
Anexo VI. Certificado otorgado por el Gad Guangopolo a quienes participaron de la campaña de educación ambiental.....	79
Anexo VII. Formato de la encuesta realizada en el sector de estudio	80
Anexo VIII. Folletos utilizados como referencia para la campaña de educación ambiental	83
Anexo IX. Hoja de asistencia durante la campaña de educación ambiental	86
Anexo X. Manual metodológico de educación ambiental	88

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos urbanos son los que se generan de las actividades de los seres humanos, considerados por sus generadores como inservibles (Avila & Ochoa, 2013). No tienen ningún valor económico para quien los generó, sin embargo, tienen un valor comercial para su recuperación e incorporación a la cadena productiva (INEC, 2016). Éstos pueden ser orgánicos e inorgánicos y provienen de varias fuentes de generación tales como: viviendas, establecimientos educativos, industrias, mercados, restaurantes, entre otros (Mejía & Patarón, 2014).

En la actualidad, el ser humano vive en una época de transformación del planeta, el crecimiento demográfico ha ejercido sobre la tierra, exigencias de producción extremas (Avila & Ochoa, 2013). El deterioro del planeta no está en función de la producción a escala, sino de la deficiente capacidad de administrar residuos, lo que ocasiona impactos ambientales considerables. Se manifiesta el deterioro de la atmósfera, ríos, terrenos fértiles, así como focos de infección, enfermedades degenerativas, alergias, patologías, trastornos y por consecuencia el cáncer que se ha evidenciado de distintas formas (Ortiz & Vera, 2015).

Una de las razones por las cuales se da un incremento en la cantidad de residuos sólidos es el crecimiento poblacional. El hombre diariamente genera residuos sólidos, desde que nace hasta que muere. A mayor número de consumidores una mayor demanda de productos, por tanto, la contaminación ambiental requiere de una gestión integral para proteger la salud de la población y precautelar los servicios ambientales que brindan los recursos naturales (Cerdá, 2016).

Un grave problema ambiental se presenta con la acelerada acumulación de residuos sólidos en la biósfera, puesto que algunos residuos pueden permanecer en el ambiente por un largo tiempo, como es el caso de los plásticos. Los residuos sólidos acumulados bloquean desagües, contribuyen a las inundaciones y generan la propagación de vectores, lo que causa enfermedades a la población (UNEP, 2015).

Por lo tanto, se necesitan de acciones oportunas en cuanto a la gestión de los residuos, que deben surgir de las organizaciones dentro de la gestión ambiental, con el propósito de prevenir y/o minimizar los impactos ambientales que pueden ocasionar los residuos sólidos en particular (Bonilla & Núñez, 2012). Entre los instrumentos de gestión ambiental preventivos se encuentra la educación. Como lo indica Mora (2015) la difusión de conocimientos y de información ambiental se debe proyectar al fortalecimiento de las competencias ciudadanas y a la construcción de una sociedad ecuatoriana en el marco del desarrollo sustentable y de la gestión ambiental local.

1.1. Antecedentes

El manejo y la eliminación de residuos sólidos domésticos son problemas críticos en las áreas urbanas de América Latina. En Ecuador, por lo general, el destino final de estos residuos es su disposición en rellenos sanitarios que difieren del concepto técnico de un relleno sanitario, propiamente dicho, y conllevan problemas ambientales y sanitarios, así como la contaminación de suelos, agua y aire, entre otros. La descarga de los lixiviados generados en estos rellenos sanitarios en aguas superficiales y subterráneas es un problema muy común generado por la mala gestión de dichos rellenos. Esta problemática ha incentivado el estudio de medidas que minimicen la contaminación generada por los lixiviados (Chávez, 2011).

En el Ecuador, un factor importante que se debe considerar es la alta cantidad de contenido orgánico que se encuentra en los residuos sólidos, que representan el mayor porcentaje de los mismos. También el reciclaje o reutilización de materiales no va más allá de la necesidad de cada familia, y una conciencia proactiva frente a la defensa del medio ambiente es escasa o nula (Garrido, 2015).

De acuerdo al INEC (2016) entre el 2014 y 2016 no se han observado diferencias significativas de la producción per cápita de residuos sólidos a nivel urbano. En este sentido, en Ecuador un habitante de la zona urbana en promedio produce alrededor de 0,58 Kg al día. En 2016, de los 221 GAD Municipales, 161 realizaron caracterización de residuos sólidos producidos, por tipo de residuos en el área

urbana, teniendo como resultado el 58% de residuos orgánicos y el 42% de residuos inorgánicos.

El MAE y el Ministerio de Educación han firmado un convenio de cooperación interinstitucional para el diseño e implementación del Programa de Educación Ambiental “Tierra de Todos”. El programa trabaja en la transversalización de la educación ambiental (problemática ambiental en las mallas curriculares) y el fortalecimiento de valores y de prácticas enfocadas en la prevención de la contaminación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Estudiar el impacto de una campaña de educación ambiental en la población del sector Guayacando Paquihuco perteneciente a la parroquia de Guangopolo para mejorar la gestión de los residuos y promover alternativas de aprovechamiento.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos generados en el sector Guayacando Paquihuco de la parroquia Guangopolo, a través de la estimación.
- Sensibilizar a los habitantes de la zona de estudio sobre la problemática que existe y técnicas de aprovechamiento de los residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos, mediante folletos informativos, medios digitales y tutorías presenciales personalizadas.
- Analizar el impacto de la educación ambiental en los moradores, mediante la determinación de la generación per cápita de los residuos sólidos y materiales aprovechables, con la finalidad de realizar las respectivas recomendaciones a las entidades competentes.

1.3. Alcance

Este trabajo de titulación comprende la realización de un diagnóstico sobre la cantidad y composición de los residuos sólidos generados en el sector Guayacando Paquihuco de la parroquia Guangopolo, durante un período de 2 meses. Esto se realizó mediante trabajo de campo, aplicación de encuesta de percepción y estimación de residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos.

En la estimación de los residuos se consideraron únicamente los residuos generados en el sector de Guayacando Paquihuco de la parroquia Guangopolo.

1.4. Justificación

Esta investigación proporcionó información base sobre la cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados en el lugar de estudio, la composición en porcentaje y la cantidad de residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos. Por lo tanto, con este estudio se entendió el comportamiento de los habitantes frente a una campaña de educación ambiental y su disposición para separar los residuos sólidos, además de facilitar el trabajo de los recicladores y disminuir la cantidad de residuos que son dispuestos en el relleno sanitario.

A lo largo de varios años deshacerse de los residuos no representó un problema serio, ya que bastaba con que estos sean llevados lejos de la urbe para así no afectar el paisaje y evitar las molestias que podían ocasionar a la población. Como se producían en cantidades mínimas, los residuos se descomponían muy rápido y no provocaban daños al ambiente (Grésely, 2017).

Los residuos sólidos representan un problema continuo de contaminación ambiental a escala mundial, que enfrenta cualquier país; por el manejo inadecuado de los mismos. Estos causan problemas para la salud pública y constituyen focos infecciosos para la proliferación de vectores y enfermedades. Estos problemas se los puede identificar en todo el ciclo de vida de cada producto, desde su origen hasta su disposición final (Sáez, 2017).

Esta información podrá ser utilizada por las entidades competentes, para mejorar la gestión de los residuos sólidos del lugar de estudio a través de campañas de reciclaje y técnicas de compostaje.

El presente trabajo de titulación promoverá el uso de la educación ambiental como herramienta para que las personas conozcan la forma adecuada de gestionar los residuos que producen en sus casas y de esta manera disminuir los impactos ambientales negativos que esta problemática provoca.

Por tal motivo, la preocupación por el manejo sustentable del ambiente, hace imperiosa la necesidad de estructurar una educación ambiental que forme e informe acerca de esta problemática. Ya que constituye el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente (natural y artificial) y consigo mismo, así como las consecuencias de esta relación. De esta manera, la educación ambiental debe constituir un proceso integral, que juega su papel en todo el entramado de la enseñanza y el aprendizaje. Para ello, es necesario establecer un proceso educativo que cuestione la relación de cualquier tema o actividad del ser humano, dentro de un análisis de la importancia o incidencia en la vida social y ambiental, como es la parte pedagógica y su esencia política.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Residuos Sólidos (RS)

Un residuo es una sustancia sólida, semisólida, líquida o gaseosa o material compuesto resultante de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se produce conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable, sin embargo, ciertos materiales se denominan desechos ya que debido a las características que poseen no son susceptibles de aprovechamiento o valorización (Código Orgánico del Ambiente, 2019).

“Residuo sólido es cualquier material u objeto en estado sólido, se genera tras la utilización de un bien tanto en actividades institucionales, establecimientos comerciales, domésticas, industriales y de servicios, entre otros; no posee características de peligrosidad y no tiene valor para quien lo genera. Estos residuos son susceptibles de aprovechamiento o transformación para darle otro uso o utilidad” (INEC, 2016, pág. 25).

Dentro de estos residuos se encuentran los producidos en los hogares denominados (RSD), se dan de aquellas actividades domésticas.

Además, se incluyen a aquellos residuos que se producen en la urbanidad (barrido de calles, veredas, oficinas, instituciones educativas); se componen de restos de frutas y verduras, hojas, entre otros (residuos orgánicos) y también de papel, cartón, y residuos inorgánicos reciclables como el vidrio, plástico y los metales (Peña, 2018).

2.2. Clasificación de los residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Los RSD según su composición, se clasifican en: orgánicos, inorgánicos aprovechables y no aprovechables.

Tabla 1. Clasificación de los tipos de residuos

TIPO DE RSD	DETALLE
Residuos sólidos orgánicos (RSO) o biodegradables	Se degradan rápidamente debido a la actividad bacteriana, son de origen vegetal o animal, éstos son: cáscaras de vegetales, frutas, hojas, cáscaras de huevos, entre otros. Estos residuos se pueden aprovechar para generar abono, mediante compostaje o lombricultura. El cartón y el papel también pertenecen a este tipo de residuos, pero por el valor comercial que poseen para generar nuevos productos son separados de los orgánicos para ser reciclados.
RS inorgánicos aprovechables	Son residuos de origen mineral y de productos sintéticos, se degradan muy lentamente, pueden tardar años o siglos en degradarse, debido a esto, generan problemas al ambiente y afecta en gran manera aspectos visuales. Entre éstos se encuentran: vidrios, metales, plásticos y otros.
RS inorgánicos no aprovechables	Se descomponen lentamente en el tiempo y no pueden reutilizarse o reciclarse, como toallas higiénicas, pañales desechables, cotonetes, cerámica, papel higiénico, entre otros.

Fuente: (Bonilla y Núñez, 2012)

2.3. Gestión de residuos sólidos

“La GRS es un conjunto de operaciones que se realizan con los residuos, desde el sistema de recolección hasta la disposición final” (Collazos & Duque, 2015). El primer problema que se presenta en cuanto a los residuos sólidos, es la falta de información que existe sobre la gestión de los mismos.

El conocimiento de esta información permite establecer, entre otros, cuáles deben ser los equipos de recolección, el personal, el ruteo, la frecuencia de recolección, el establecimiento de tarifas y la disposición final (Collazos & Duque, 2015).

El manejo de los residuos sólidos urbanos comprende procesos por los cuales se garantice el control en la generación, recolección, y disposición final, enmarcado en la ley. Por lo tanto, para un correcto tratamiento de los residuos sólidos, todas las actividades relacionadas con la generación, pasando por la recolección y finalizando con la disposición final, deben estar asociadas con la finalidad de proteger el ambiente, mediante un manejo oportuno (Merchan & Pomavilla, 2019).

Entonces se puede indicar que este proceso resulta del manejo y tratamiento de los residuos sólidos, donde sus responsables son los distintos municipios del Ecuador.

Existen acciones legales en contra de los GADS que utilicen los botaderos a cielo abierto, pues estos ocasionan graves daños ambientales (Bonilla y Núñez, 2012).

En la misma línea, se tiene que para la gestión de los residuos sólidos municipales, se requiere un conocimiento preciso del contenido de los diferentes tipos de residuos, ya que es una información imprescindible para determinar el tratamiento idóneo de cada categoría, para saber la cantidad de cada residuo que se está generando, además es un dato técnico sumamente importante que genera la suficiente información para mejorar la operatividad de cualquier sistema de gestión de residuos sólidos así como también programas de educación ambiental (Collaguazo et al. 2018).

Cabe indicar que los residuos que el ser humano genera no son homogéneos, están compuestos por fracciones de materiales con características distintas, el cual se expresa en porcentaje de peso.

La información de la composición de los RSD es fundamental para tomar decisiones y realizar programas de recuperación o implementación de políticas de gestión (Avila y Ochoa, 2013). Por esta razón se explican los factores que se deben tomar en cuenta para realizar el proceso de GRS.

2.3.1 Factores a tomar en cuenta en la GRS

Generación Per Cápita (GPC)

Según Cabrejo (2018), la GPC es la cantidad de residuos que genera cada persona de una comunidad en el día, se expresa en kg/hab×día.

Existen ciertos detalles que influyen dentro de este valor, así:

- La reducción en la fuente mediante la modificación del diseño y fabricación de nuevos productos que tengan una vida útil, formas de compra selectiva y reutilización de materiales.

- Los programas de reciclaje disminuyen la cantidad de RSD que son destinados al relleno sanitario, puesto que con este tipo de programas se recuperan residuos reciclables.
- Las normativas locales y nacionales, que involucran la participación de la población en la GRS ayudan a disminuir la cantidad de residuos sólidos y por ende la GPC.

2.4. Fases de la gestión de residuos sólidos

Para una comprensión más amplia del proceso de GRS, se describe y detalla cada una de sus fases (Flores, 2015):

- **Generación**, es la fase de producción de los residuos sólidos, el ser humano es el responsable de generar en cantidad y variedad dependiendo de las actividades que desarrolle en su vida diaria; el manejo más adecuado que se le dé a estos residuos dependerá de la cantidad y de la composición de los RS.
- **Almacenamiento y separación**, incluye aquellas actividades que se desarrollan luego de la generación, después de que los residuos han sido producidos se colocan de forma temporal en recipientes desechables hasta que el camión recolector llegue a recogerlos para su tratamiento y disposición final.

Para lograr la segregación de los residuos en el origen se necesita educar al generador de residuos para que cambie sus hábitos. La segregación de residuos en el origen es fundamental para la adecuada GRS, el cual consiste en separar los diferentes materiales que componen los RSD, en recipientes adecuados para tal fin (Cabrejo, 2018). Es aquí donde toma importancia la educación ambiental y las campañas que puedan realizarse en torno a ella.

- **Sistema de recolección**, son las actividades donde se recogen o retiran los residuos ya producidos, almacenados y de ser el caso separados. Se los

toma desde el punto donde se generaron hasta el lugar donde se le dará tratamiento o disposición final, mediante camiones o volquetas recolectoras. Un detalle relevante es que esta etapa puede ser general (mezclada) o diferenciada (separadamente).

- **Sistema de tratamiento**, aquí se transforma (propiedades fisicoquímicas y biológicas) de los residuos, con el fin de bajar el índice de peligro que estos puedan representar para el ambiente y la salud del ser humano. Además, permite el aprovechamiento de los residuos mediante el compostaje, reciclaje y la incineración con generación de energía eléctrica, entre otros; esta acción disminuye la cantidad de los RSD a disponer en el relleno sanitario.
- **Disposición final**, la fase final incluye el depósito permanente de los residuos no aprovechables en un lugar especialmente acondicionado para que no generen riesgos al ambiente y a la salud del ser humano. La disposición final de RSD se efectúa por lo general en rellenos sanitarios, los cuales disponen de procedimientos estrictos de operación y control.

La disposición final es la última fase en el manejo de los residuos sólidos urbanos y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de valorización adoptados.

La correcta disposición de residuos sólidos es muy importante para reducir los principales efectos negativos sobre la salud pública, como son la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, los efectos sobre el medio ambiente como la contaminación de fuentes de agua.

2.5. Problemáticas de la gestión de residuos sólidos

A raíz del aumento poblacional y su ubicación en zonas residenciales urbanas ha producido el incremento de los RSD (INEC, 2018). Por ende, aumenta el mal manejo de los mismos, generando una afectación directa al aire, agua, suelo; incluso, provoca el desgaste y mal aspecto de los paisajes naturales y urbanos, sumado a

esto, está el impacto que tiene sobre la salud del ser humano ya que existe proliferación de enfermedades (VOLTA, 2019).

Entre los principales riesgos que representa están (León y Plaza, 2017):

Riesgo a la salud del ser humano

Por la debilidad en materia de educación ambiental, que es el punto focal de la investigación, más la ineficiencia del servicio de recolección existe un aumento de enfermedades producidas por contaminación.

Los manipuladores de residuos y los recicladores son vulnerables y pueden convertirse en vectores, contrayendo y transmitiendo enfermedades, a causa de excrementos humanos o residuos médicos que se encuentra en los residuos.

Contaminación de los recursos hídricos y suelo

Asimismo, en ocasiones se arrojan los residuos en aguas y vertientes cercanas, esto altera su composición aumentando la carga orgánica y disminuyendo su oxígeno disuelto, es decir, suben los niveles de nutrientes produciendo eutrofización de ríos.

Contaminación del aire

Los residuos colocados en vertederos, al degradarse emiten olores desagradables y gases, como el dióxido de carbono y metano. Estos son sustancias peligrosas para la salud del ser humano y degradan la calidad del aire.



Figura 1. Impactos Ambientales

Fuente: (Flores, 2015)

En la figura 1 se evidencia la afectación que produce la mala gestión de los residuos dentro de un domicilio. Como se mencionó en apartados anteriores los principales riesgos son los ambientales, que provocan daños en el ecosistema (Pineda, 2020).

2.6. Educación ambiental

Es el proceso de enseñanza-aprendizaje continuo mediante el cual un individuo (ciudadano) adquiere conocimientos en referencia a valores ambientales. Desarrolla habilidades y buenas prácticas de cuidado ambiental a través de actividades funcionales que le permiten cambiar su conducta individual y colectiva para vivir en armonía con el entorno (Gómez, 2017).

Este proceso se lo debe realizar de manera permanente para enfatizar la concienciación sobre el cuidado del medio ambiente y sus componentes. Todos los valores y experiencias los convierten en individuos capaces de actuar de forma individual y colectiva para resolver problemas en el ámbito ambiental a corto y largo plazo.

2.6.1 Educación ambiental en la GRS

El ser humano se desarrolla socialmente en un medio ambiente donde la correcta gestión de los residuos sólidos es casi nula. Se conoce que la gestión de los residuos sólidos por parte de los ciudadanos y la empresa privada, solo consiste en depositarla en una bolsa y es ahí donde termina su labor, y no se toma conciencia sobre las consecuencias que traen consigo dichas acciones para el bienestar de la ciudadanía y el medio ambiente (Merchan y Pomavilla, 2019).

En este contexto, es indispensable el desarrollo del conocimiento sobre educación ambiental para promover el aprovechamiento de los recursos y lograr la comprensión de las interrelaciones entre los seres humanos, su cultura y su medio físico, hasta llegar al reconocimiento de valores para fomentar aptitudes y actitudes necesarias hacia la construcción de la cultura y la conciencia ambiental, como lo declara la Comisión de Educación de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza y sus recursos (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020).

Juega un papel importante para defender y fortalecer el medio ambiente, aunque tener una cultura ambiental no garantiza un cambio de comportamiento humano en beneficio del ambiente, sí existe una relación positiva entre el nivel cultural ambiental de una persona y la probabilidad de que realice acciones ambientales responsables.

Por esta razón, es importante aumentar el nivel cultural de poblaciones a través de la educación de manera que los conocimientos, habilidades, costumbres de las personas sobre el ambiente, logren hacer su entorno lo más saludable posible.

2.6.2 Importancia de la educación ambiental

Un proceso de separación es importante, por ello se vuelve necesario el cambio de pensamiento y actitudes de los ciudadanos usando como herramienta campañas tanto informativas como de ejecución que despierte el interés y genere un cambio positivo de forma paulatina.

El ciudadano verá que su esfuerzo de separar sus residuos en la fuente no es inútil, cuando en la zona exista un sistema de recolección diferenciada, esta acción motiva a la ciudadanía a separar sus residuos constantemente dependiendo de cada material.

2.7. Marco legal

Ecuador cuenta con una serie de leyes, decretos, acuerdos ministeriales, códigos, ordenanzas que obligan y protegen los derechos de los ciudadanos y del medio ambiente. Los mismos que en temas de gestión de los residuos sólidos otorgan a los GADs la potestad y la autoridad para su aplicación.

Las referencias legales que se han analizado en este trabajo de titulación son: Constitución Política de la República del Ecuador, Código Orgánico del Ambiente, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS).

Tabla 2. Sustentos legales para enmarcar el estudio de la LOOTUGS

Reglamento	Sustento
Constitución de la República del Ecuador 2008	<p>Legalmente el presente trabajo está amparado en la normativa jurídica suprema de los ecuatorianos, misma que, presenta por primera vez a nivel latinoamericano el reconocimiento de los derechos de la Naturaleza, logrando así, dignificar su existencia, persistencia y regeneración de sus ciclos vitales; por consiguiente, la Constitución de la República del Ecuador fomenta la protección y conservación de la Pacha Mama. Conforme a lo anteriormente expuesto, se citarán dos artículos de la Carta Magna (Constitución de la República del Ecuador, 2008):</p> <p>Artículo: 14</p> <p>Adicionalmente, la Constitución contempla estrategias adjudicadas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, las cuales, priorizan el desarrollo sostenible mediante el control, manejo y decisión del uso de los recursos naturales, consiguiendo así, reducir los impactos negativos generados por alteraciones a zonas con alta biodiversidad.</p> <p>Artículos: 264, 376, 397,398,399, 415</p>

Tabla 2. Continuación

Reglamento	Sustento
Código Orgánico del Ambiente	<p>Es necesario mencionar que, el Código Orgánico del Ambiente (COA) no solamente defiende los derechos de la naturaleza, dado que, la principal normativa del país en materia ambiental también garantiza a la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, puesto que, contribuye a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales el desarrollo sostenible de la sociedad. Concorde a lo mencionado, el COA abarca artículos que impulsan al desarrollo de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado por medio de la Gestión Integral de los Residuos y Desechos (Código Orgánico del Ambiente, 2019)</p> <p>Artículos: 27,224,225,226,227</p> <p>Además, el COA en materia de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos estipula obligaciones y responsabilidades para los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, los cuales, regulan el compromiso de la autoridad local con el ambiente y con el buen vivir de la población.</p> <p>Artículos: 229,231</p> <p>Capítulo II Instrumentos del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental</p> <p>Artículos: 15y16</p>
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	<p>A través de este Código Orgánico, los Gobiernos Autónomos Descentralizados dentro de sus extensiones territoriales impulsan a la protección y preservación de la biodiversidad mediante la disposición establecida en la gestión integral del manejo ambiental de la presente legislación (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010).</p> <p>Artículos: 136,418,431</p>
Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo	<p>Bajo esta Ley Orgánica, los Gobiernos Autónomos Descentralizados impulsan el desarrollo equitativo y equilibrado dentro de sus extensiones territoriales; de tal forma que, garantizan el derecho a un ambiente sano a través de una correcta planificación territorial (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, 2016).</p> <p>Artículos: 16,31,41</p>

Fuente: (Código Orgánico del Ambiente, 2019)

3. METODOLOGÍA

Dentro de este apartado se aborda el proceso realizado para obtener los resultados.

3.1 Estimación de residuos sólidos domiciliarios del sector de Guayacando Paquihuco

Previo a determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos generados en el sector de Guayacando Paquihuco se realizaron las actividades detalladas a continuación.

3.1.1 Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos domiciliarios en el sector de Guayacando Paquihuco

A fin de realizar el levantamiento de la información base del sector de Guayacando Paquihuco se procedió a realizar una visita de campo, considerando medidas de protección para evitar el contagio ante el COVID-19.

Se recorrió la Comuna Rumiloma, entre ellos los sectores: Cruz Loma, Rumiloma y Guayacando Paquihuco. En esta visita se utilizó una lista de verificación (Ver Anexo III). Luego, se determinaron las condiciones de todo el sector y se recolectó información de las principales autoridades del sector, presencia de gestores ambientales, número de contenedores de residuos, presencia de puntos limpios, representantes municipales que se encargan de la gestión de los residuos, también se tomó fotografías para mostrar cómo se encuentra actualmente el lugar de estudio.

3.1.2 Delimitación de la zona de estudio

Se recopiló la información base como: ubicación geográfica, clima, límites y número de habitantes, mediante consultas en fuentes oficiales del último censo de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010). Se delimitó la zona de estudio mediante el mapa de la parroquia de Guangopolo, se contabilizaron las viviendas que existen en el sector de Guayacando-Paquihuco y

se identificaron las viviendas que generan mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios.

3.1.3 Identificación de actores clave

Gracias a las reuniones establecidas en la presentación inicial del proyecto se realizó un mapeo de actores clave. Además, se analizó a los actores del sector de Guayacando Paquihuco de acuerdo con la metodología de Antonio Pozo Solís (2007), en el cual establece tres parámetros de identificación de actores que conforman los siguientes:

- **Rol** a través de las funciones a desempeñar por el actor
- **Jerarquización** de acuerdo con su nivel de poder:
 - Alto-Primario, predomina la influencia sobre los demás.
 - Medio-Secundario, influencia media.
 - Bajo-Terciario, no influye sobre los demás.
- **Interés:** importancia que el actor da a la problemática existente.

3.1.4 Mapeo de actores

Se clasificaron a los actores en dos grupos: primarios, quienes participan directamente en el manejo de residuos en el lugar de estudio y secundarios, quienes apoyan a los actores primarios e intervienen indirectamente en el funcionamiento del sistema de gestión de residuos sólidos. Además, se clasificó a los actores por el tipo de organización, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de actores clave

Tipo de institución	Representante
Instituciones públicas	– Representante Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
	– Representante Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO EP)
	– Representante Empresa pública metropolitana de gestión integral de residuos sólidos (EMGIRS EP)
	– Representante de la Unidad educativa José María Velasco Ibarra
	– Presidente de la Junta Parroquial de Guangopolo
	– Representante Administración Zonal Los Chillos

Tabla 3. Continuación

Tipo de institución	Representante
Instituciones sociales	– Presidente de la comuna Rumiloma – Recicladores de base – Habitantes de Guayacando Paquihuco

Fuente: (Pozo, 2007)

3.1.5 Cálculo de la muestra

Para determinar el número de encuestas a realizarse en el sector de Guayacando Paquihuco, se consideraron los datos proporcionados por Castillo (2012), en el informe ejecutivo para la realización de un “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos y Asimilables a Domésticos para el Distrito Metropolitano de Quito”.

Además, se utilizó la metodología diseñada por Sakurai en 1982 y actualizada por el Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente (CEPIS) y la Organización Panamericana de Salud (OPS), (CEPIS, 2015). Por tal motivo, se aplicó la Ecuación 3.1 presentada a continuación:

$$n = \frac{N \times Z_{2-\infty/2}^1 \times \sigma^2}{(N-1)E^2 + \sigma^2 Z_{1-\alpha/2}^2} \quad [3.1]$$

Donde:

n = Número de muestra

N = Total de viviendas en la zona de estudio, se consideraron 23 viviendas existen en el lugar.

σ = Desviación estándar, se consideró 0,025 ya que no existe datos de desviación estándar de estudios previos.

$Z_{1-\alpha/2}^2$ = Coeficiente de confianza, con un nivel de confianza de 95 %.

E = Error permisible, se consideró GPC Quito rural= 0,779 kg/hab× día, 10 % = 0,0779 kg/hab×día (Castillo, 2012).

Además, se utilizó un muestreo probabilístico, es decir, se tomó en cuenta a los sujetos (viviendas) que representaron información relevante y se consideró el interés del dueño de la vivienda en participar en el proyecto.

3.1.6 Encuestas

Con la finalidad de conocer la situación actual de los servicios de recolección de residuos en el sector de Guayacando Paquihuco y la generación de residuos sólidos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos, se aplicaron encuestas considerando características poblacionales, nivel cultural y económico. El formato de la encuesta se presenta en Anexo VII.

Para la elaboración del formato de la encuesta se utilizó la metodología propuesta en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Atea (Municipio de Atea, 2011).

3.1.7 Presentación inicial del Proyecto

Previo a la recolección de los residuos sólidos se presentó el proyecto y las actividades a realizar a las autoridades del GAD Parroquial de Guangopolo (Ver Figura 2) y residentes del sector de Guayacando Paquihuco el día 16 de marzo del 2021, en la Comuna Rumiloma a la cual pertenece el sector. Las comunicaciones a través de oficios se pueden observar en los Anexos I y II.



Figura 2. Reunión con el presidente de Guangopolo.

Además, se presentaron las actividades a desarrollar en la Asamblea General convocada por la comuna Rumiloma a la cual pertenece el sector de Guayacando Paquihuco el día sábado 27 de marzo de 2021. Se contó con 15 minutos de participación y se explicaron los objetivos del proyecto, las actividades a desarrollar, la importancia de aprovechar los residuos y se solicitó la colaboración de los moradores de Paquihuco en la entrega de residuos sólidos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos. A pesar de que se planificaron actividades lúdicas como juego de destrezas mental, no se pudieron desarrollar debido al poco tiempo que se otorgó por parte de las autoridades del sector. La asamblea contó con total de 40 personas y se permitió el ingreso de un solo representante por familia.



Figura 3. Presentación del proyecto a las autoridades y a los habitantes de la comuna Rumiloma, sector al que pertenece el sector de Paquihuco.

3.1.8 Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios

Se realizó una estimación de residuos sólidos por tres días consecutivos con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud Pública, cabe mencionar que, no hubo casos confirmados de COVID-19 entre los pobladores. Para presentar el proyecto se contó con la ayuda del Vocal de Emprendimiento, Aseo y Medio Ambiente de la parroquia de Guangopolo, con quien se coordinó una reunión con los moradores, en la cual se expusieron los objetivos y la metodología a seguir durante el proyecto.



Figura 4. Recolección de residuos domiciliarios.



Figura 5. Recolección de residuos.

Para la recolección de residuos sólidos domiciliarios se tuvieron en cuenta los siguientes detalles (Ver figura 6):

- La funda plástica fue etiquetada con un código de identificación de la vivienda seleccionada.

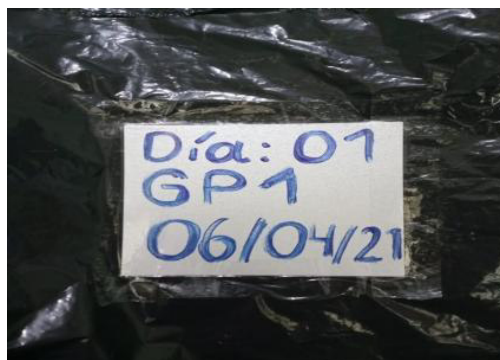


Figura 6. Membretado de las fundas plásticas.

Se entregaron fundas de basura negras a los dueños de casa, además se entregó un afiche donde se indicó el inicio del proyecto al representante de cada familia. Se codificó cada funda según el día de estimación y el número de casa asignado, debido a que en el sector no hay números de casa. Se colocaron las iniciales del sector GP de Guayacando-Paquihuco en un orden del 1 al 23 (Ver anexo IV).



Figura 7. Afiche de inicio de proyecto entregado a los moradores del sector.

- Las bolsas plásticas recolectadas fueron transportadas hacia un área determinada por el Vocal de Emprendimiento, Aseo y Medio Ambiente de la Parroquia de Guangopolo (Ver figura 8).



Figura 8. Transporte de los residuos recolectados para la estimación de residuos.

Se recolectaron las fundas plásticas con residuos sólidos domiciliarios aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos, además, se utilizaron todas las medidas de bioseguridad como son mascarilla KN95, guantes desechables, gorra, y protector facial (Ver figura 9).



Figura 9. Implementos utilizados para realizar la estimación de residuos.

Se colocaron los residuos sobre una funda plástica negra para evitar infiltraciones sobre el suelo y se procedió con la estimación de residuos.



Figura 10. Método del cuarteo

También, se realizó el método de cuarteo con la finalidad de contar con residuos de características homogéneas.

El procedimiento inició tomando los residuos con la ayuda de una pala, se vació el contenido formando un montón o pila en un área plana de 4m por 4m. El montón obtenido se homogenizó, se dividió en cuatro partes se homogenizó, se esparcieron

los residuos en cuatro cuadrantes iguales A, B, C y D, luego se retiraron dos de estos cuadrantes. Se eligieron los cuadrantes A y D como muestra para proceder a pesar según el tipo de residuo.

3.1.9 Cantidad de Residuos y Generación Per Cápita

Las fundas recolectadas se pesaron con la ayuda de balanzas mecánicas y se registraron en una hoja de cálculo de Excel. Los datos calculados fueron: generación per cápita y composición de los residuos sólidos, previa homogenización de la muestra. Estos se clasificaron en residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos (SINIA, 2018).



Figura 11. Verificación de las balanzas utilizadas para la estimación de residuos.



Figura 12. Pesaje de los residuos.

En las figuras 11 y 12 se evidencia la forma en la que se realizó el pesaje de las fundas obtenidas. Además, la Generación Per Cápita (GPC) diaria para cada vivienda fue calculada a través de la Ecuación 3.3:

$$GPC_i = \frac{W}{n} \quad [3.3]$$

Donde:

GPC_i : GPC diaria por vivienda (kg/hab*día)

W: Peso de residuos generados en un día (kg/día)

N: Número de habitantes en la vivienda (hab)

A continuación, para manejar una GPC para la comunidad, se procedió a calcular la GPC promedio total, mediante la Ecuación 3.4 y 3.5:

$$GPC_{prom\ 1} = \frac{GPC_1 + GPC_2 + \dots \dots GPC_7}{7\ días} \quad [3.4]$$

Donde:

GPC_{prom 1}: GPC promedio de la vivienda 1

GPC₁: GPC diaria de residuos de la vivienda 1 en el primer día

GPC₂: GPC diaria de residuos de la vivienda 1 en el segundo día

$$GPC_{prom\ total} = \frac{GPC_{promedio1} + GPC_{promedio2} + \dots \dots GPC_n}{N} \quad [3.5]$$

$$GPC_{prom\ total} = \frac{GPC_{promedio1} + GPC_{promedio2} + \dots \dots GPC_n}{N}$$

Donde:

GPCprom total: Generación Per Cápita promedio total

N: Número total de viviendas

3.2 Campaña de educación ambiental

Para realizar la campaña de educación ambiental se elaboró un Manual Metodológico, este se encuentra adjunto en el Anexo X.

3.2.1 Elaboración de una Manual Metodológico de educación ambiental

Se elaboró un esquema base general del contenido del Manual Metodológico, como se observa en el Figura 13. Posteriormente se desarrolló a profundidad cada una de las partes.

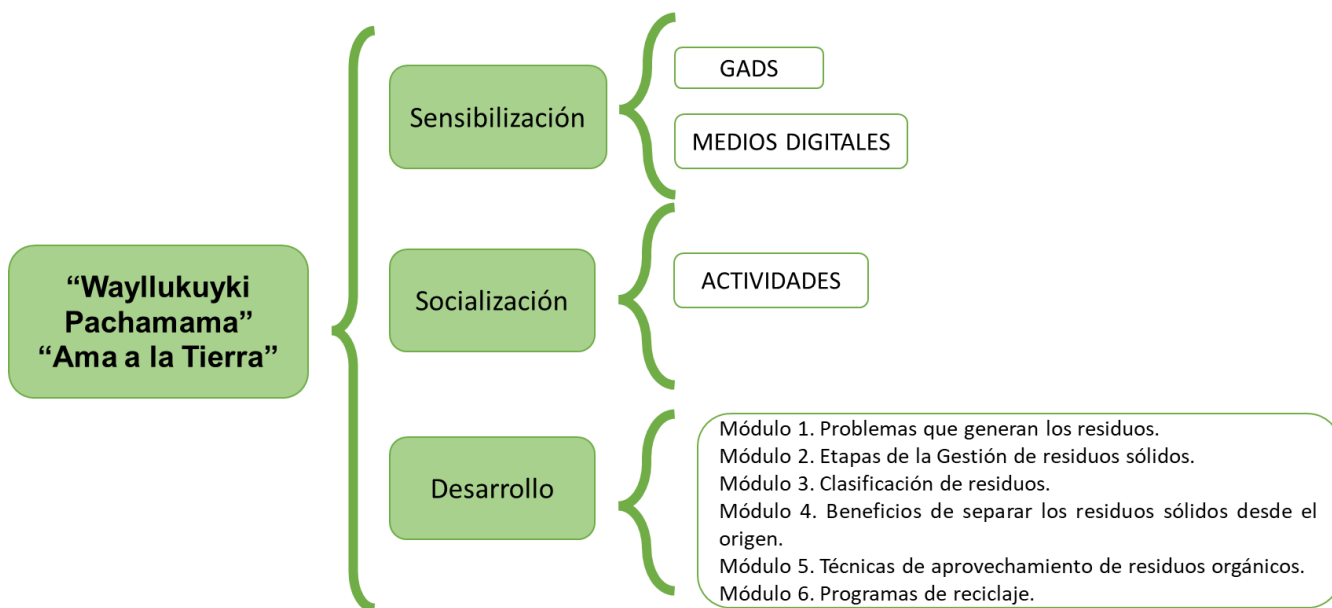


Figura 13. Esquema campaña ambiental

El manual se tituló en quechua como “Wayllukuyki Pachamama”, y en español “Ama a la Tierra”, constituido por los siguientes módulos:

- Módulo 1. Problemas que generan los residuos.
- Módulo 2. Etapas de la Gestión de residuos sólidos.

- Módulo 3. Clasificación de residuos.
- Módulo 4. Beneficios de separar los residuos sólidos desde el origen.
- Módulo 5. Técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos.
- Módulo 6. Programas de reciclaje.

Cada módulo se estructuró con objetivo, metodología, materiales, tiempo estimado, orientaciones para el facilitador, lecturas de comprensión y desarrollo como lo indica la metodología para aplicación de módulos empleada por Pulgarín et al., (2012).

Este manual se diseñó con la finalidad de atender y de propiciar mejor comprensión de la información por parte de los participantes y asistentes. El facilitador de este proceso buscó herramientas para llevar la clase de forma dinámica y amable.

3.2.2 Campaña de educación ambiental presencial

Se llevó a cabo la campaña de educación ambiental con la participación de los actores identificados de Paquihuco.

Para incentivar la participación se solicitó al Presidente del GAD Guangopolo certificados de participación, estos constaron con la siguiente información: nombre, mención de ser “certificado de participación”, fecha de expedición, número de horas y firma del Presidente del GAD Guangopolo como lo indica Modelines (2015) (Ver Anexo VI).

Por otra parte, se realizaron también tutorías presenciales, en las cuales se presentaron las actividades y temas a desarrollar en la campaña de educación ambiental, se realizaron dinámicas introductorias y cierre del evento al final de los 6 módulos, tal y como se mencionan en Manual Metodológico elaborado por el autor de este proyecto.

Las dinámicas, tiempo estimado de cada actividad, material utilizado en las tutorías presenciales de la campaña de educación ambiental se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Fecha de inicio, recursos y tiempo estimado para realizar las actividades de la campaña de educación ambiental

Fecha inicio	Actividades	Recursos	Tiempo
5/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> – Presentación personal del facilitador – Inducción acerca del proyecto – Presentación individual de cada participante. – Participación de los asistentes en juegos lúdicos y de conocimientos básicos acerca de temas de gestión de residuos. – Presentación del calendario de trabajo – Elaboración de lista de asistencia – Preguntas del público – Despedida 	Expositor Proyector Laptop	1 hora
Módulo I Sesión I 6/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> – Bienvenida por parte del facilitador a los asistentes – Elaboración de la lista de asistencia – Presentación del primer tema ¿Qué es un residuo? – Dinámica de apoyo: a cada participante se le pondrá una tarjeta de cartulina en su espalda con el término de residuo, orgánico, inorgánico o desecho, la dinámica consiste en adivinar “quién soy” (por lo tanto, cada participante tratará de adivinar lo escrito en la espalda los demás participantes solo podrán responder con “sí”, “no” o “talvez”. El participante que adivine, se colocará la tarjeta en el pecho para que todos la vean – La sesión se cerrará con la reflexión de 2 participantes y se agradecerá la participación de todos los presentes. 	Tarjetas de cartulinas de colores Marcadores Cinta adhesiva Laptop Proyector	1 hora

Tabla 4. Continuación

<p>Módulo I Sesión II 11/6/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida por parte del facilitador a los asistentes - Elaboración de la lista de asistencia - Presentación del segundo tema problemas que generan los residuos en el ambiente - Dinámica de apoyo: el facilitador deberá solicitar a los participantes que piensen en su comunidad y problemas que han presenciado a causa de una mala gestión de residuos (se otorgarán 5 minutos). - Posteriormente todos los participantes formarán un círculo y el facilitador explicará que: todos deben mencionar un problema ambiental causado por la mala gestión de residuos en su comunidad, las personas que tengan respuestas correctas irán saliendo del círculo. - La sesión finalizará reforzando las participaciones y generando consciencia entre los asistentes - Preguntas del publico - Despedida 	<p>Marcadores Tarjetas de papel bond Cinta adhesiva Laptop Proyector</p>	<p>2 hora</p>
<p>Módulo II 12/6/2021 13/6/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida por parte del facilitador a los participantes - Elaboración de la lista de asistencia - Presentación de diapositivas segundo módulo, tema etapas de gestión de residuos solidos - Charlar con los participantes acerca del tema, realizar preguntas al público y continuar con la explicación. - La sesión finalizará indicando un diagrama con los diversos sistemas de gestión de residuos sólidos desde la fase de generación hasta la fase de valorización o disposición final. - Preguntas del publico - Despedida 	<p>Laptop Proyector</p>	

Tabla 4. Continuación

Fecha inicio	Actividades	Recursos	Tiempo
Módulo IV 20/6/2021 25/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> – Bienvenida por parte del facilitador a los asistentes – Elaboración de la lista de asistencia – Presentación del tercer módulo, tema: separación de residuos – Dinámica de apoyo: Mediante lluvia de ideas, realizar preguntar a cerca del tema a los participantes – Continuar con la explicación – Finalice la sesión haciendo preguntas de reflexión – Despedida 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjetas de papel bond Marcadores Cinta adhesiva Laptop Proyector 	90 minutos
Módulo V 26/6/2021 27/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> – Bienvenida por parte del facilitador a los asistentes – Elaboración de la lista de asistencia – Presentación del quinto modulo, tema: Técnicas de aprovechamiento – Presentación de diapositivas para explicar el tema – Finalice la sesión haciendo preguntas de reflexión – Despedida 	<ul style="list-style-type: none"> Tarjetas de colores Cinta adhesiva Laptop Proyector 	90 minutos
Módulo VI 1/7/2021 2/7/2021	<ul style="list-style-type: none"> – Bienvenida por parte del facilitador a los participantes – Elaboración de la lista de asistencia – Presentación de diapositivas sexto módulo, tema programas de reciclaje – Presentación de diapositivas – Elaboración de un resumen de todos los temas expuestos, realizar grupo de 4 personas para la actividad. – Finalice la sesión haciendo preguntas de reflexión – Despedida y agradecimiento por la participación grupal. – Entrega de certificados 	<ul style="list-style-type: none"> Proyector Laptop 	90 minutos

También, se tomaron como referencia los folletos utilizados en las campañas de reciclaje que realizó EMASEO (Ver anexo VIII) denominada “Quito a reciclar” (EMASEO, 2020) que buscaron:

- Promover la separación en la fuente y la correcta disposición de los residuos reciclables.
- Implementar estrategias técnicas y operativas que permitan incrementar la cantidad de residuos sólidos reciclables a recuperarse en la ciudad.
- Vincular a los recicladores de base (GME) en el programa de forma que se fortalezca el tejido social, reconociendo y formalizando su labor.
- Contar con una oportuna provisión del servicio de recolección diferenciada.
- Garantizar una activa corresponsabilidad y participación ciudadana, así como del sector público y privado dentro de la cadena de valor del reciclaje de residuos sólidos en la ciudad.

3.3 Composición de los residuos aprovechables después de la campaña de educación ambiental

Posterior a la campaña de educación ambiental se realizaron las actividades detalladas a continuación.

3.3.1 Estimación de residuos sólidos domiciliarios después de la campaña de educación ambiental

Una vez realizada la campaña de educación ambiental en el sector de Guayacando-Paquihuco, se estimó la cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados, bajo la misma metodología que se estimó antes de la campaña.

En esta etapa de la investigación se realizó una estimación de la cantidad de los residuos sólidos por 3 días consecutivos, utilizando las respectivas medidas de seguridad establecidas por el Ministerio de Salud Pública como: mascarilla KN95, guantes desechables, alcohol antiséptico, protector facial.

Por otro lado, durante estos 3 días se realizaron las siguientes actividades:

- Recolección en fundas de los residuos sólidos domiciliarios previamente separados en: aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos.

- Se pesó cada una de las fundas, y sus valores fueron registrados en el programa Excel.
- Posteriormente las fundas fueron transportadas a un lugar de acopio.

3.3.2 Cantidad de residuos y generación per cápita

La generación per cápita promedio de los residuos sólidos se obtuvo mediante las ecuaciones 3.3; 3.4 y 3.5.

3.3.3 Residuos aprovechables inorgánicos

Para conocer la composición de los residuos aprovechables inorgánicos durante los tres días consecutivos, se procedió a lo siguiente:

- Una vez que los residuos fueron retirados de los respectivos domicilios, se procedió a colocarlos en un lugar aislado y limpio, para posteriormente clasificarlos de acuerdo a su tipo de residuo.
- Terminada la clasificación, los residuos fueron colocados en fundas para ser pesados, y sus valores se registraron en una hoja de cálculo en Excel.

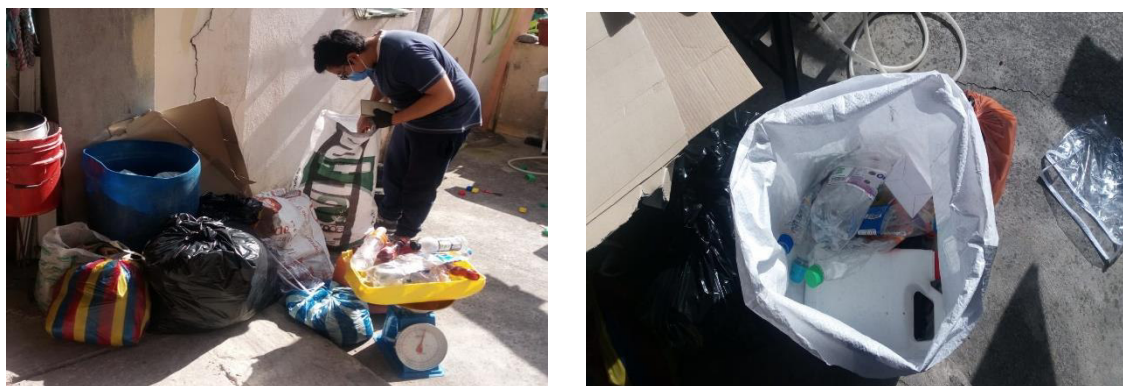


Figura 14. Pesaje por tipo de residuos reciclables

Por último, se calculó el porcentaje diario y promedio de cada residuo a través de la siguiente ecuación:

$$(\%)diario = \frac{P_i}{W_t} * 100 \quad [3.6]$$

Donde:

?: Porcentaje diario de cada componente

Pi: Peso de cada componente (kg)

Wi: Peso total de residuos recolectados en un día (kg)

El porcentaje general se calculó mediante un promedio durante los 3 días consecutivos de la estimación (Ver ecuación 3.7).

$$(\%)general = \frac{\%diario 1 + \%diario 2 + \dots + \%diario 7}{7} \quad [3.7]$$

Donde:

(%) general: porcentaje general de cada componente

% diario 1: porcentaje diario de cada componente de día 1

Además, los residuos aprovechables inorgánicos fueron entregados a un recolector cercano a la zona de estudio, específicamente en la Armenia, a 5 minutos de esta área (Ver figura 15). Los residuos orgánicos fueron entregados a personas que se dedican a criar cerdos (Ver figura 16), y los desechos fueron transportados en el camión recolector de basura. (Ver figura 17).



Figura 15. Entrega de residuos a recicladores de base del sector La Armenia



Figura 16. Recolección de residuos orgánicos.



Figura 17. Recolección de los residuos sólidos por parte del carro recolector

4. RESULTADOS

Dentro de este apartado se mencionan los resultados obtenidos en el proyecto de titulación.

4.1 Línea Base

A continuación, se presentan los resultados obtenidos sobre la situación actual del manejo de los residuos sólidos adquiridos a través de actividades realizadas en el sector de Guayacando Paquihuco.

4.1.1 Situación actual del área de estudio

Guangopolo se encuentra localizada en la provincia de Pichincha al este con respecto a la ciudad de Quito a $0^{\circ}15' 33,48''$ y $78^{\circ}27' 8.04''$, en las faldas del Ilaló (3200 msnm), en la zona del Valle de Los Chillos, Distrito Metropolitano. Colinda con las parroquias de Cumbayá, Tumbaco, Conocoto, Alangasí del Distrito Metropolitano de Quito. Esta parroquia tiene una extensión de 29.95 km² dentro de los cuales se asientan: 1 barrio (Barrio Central), 3 comunas: Rumiloma, Sorialoma, La Toglla, y el Comité pro mejoras Balcones de Guayacando-Paquihuco, ubicado en la Av. Intervalles dentro de la comuna de Rumiloma (PDOT Parroquia Guangopolo, 2015).

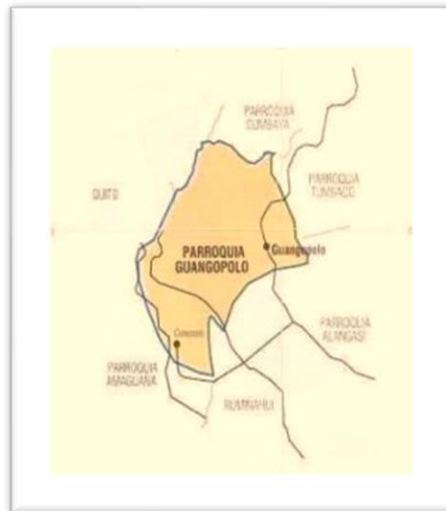


Figura 18. Ubicación de la parroquia de Guangopolo

Fuente: (PDOT Parroquia Guangopolo, 2015)

Su temperatura anual promedio es de 18 °C y su altitud es de 2400 msnm. En cuanto a la precipitación pluvial, presenta una fluctuación de entre 500-2000 mm, repartidas en dos períodos lluviosos, en los meses de marzo y noviembre; la estación seca se manifiesta en los meses de julio a agosto (PDOT Parroquia Guangopolo, 2015).

El número de habitantes de la parroquia, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos y viviendas Guangopolo es de 3.059 habitantes, mientras que el sector de Guayacando Paquihuco cuenta con 75 habitantes. Esta información fue comprobada mediante el Señor presidente, Juan Pillajo de la comuna Rumiloma, a la cual pertenece el lugar de estudio y a través de un conteo puerta a puerta de cada habitante del sector. Además, se realizó un conteo directo de las viviendas, determinando como resultado 23 viviendas.

4.1.2 Gestión de Residuos Sólidos

De las observaciones directas se determinó que no existe presencia de recicladores de base ni presencia del camión recolector municipal debido a que el acceso es limitado. Varios habitantes depositan sus residuos en botaderos clandestinos y en una cesta metálica ubicada a la entrada de Cruz Loma sector aledaño al lugar de estudio.

Cabe mencionar que Cruz Loma está ubicado a 10 minutos a pie desde Guayacando Paquihuco, en donde el camión recolector pasa los días lunes, miércoles y viernes aproximadamente a las 10 am.

Sin embargo, por la lejanía del lugar no todos los moradores de Guayacando Paquihuco depositan ahí sus residuos (Ver figura 19). También se evidenció que escombros y materiales de construcción son depositados en terrenos deshabitados del sector (Ver Figuras 20).



Figura 19. Cesto metálico ubicado en el sector de Cruz Loma



Figura 20. Escombros y materiales de construcción depositados en terrenos

Por otra parte, la lista de verificación de manejo de residuos permitió conocer los hábitos de habitantes y autoridades en la generación, clasificación y presentación de residuos sólidos para identificar los temas a tratar mediante sensibilización y educación ambiental.

Con el uso de esta lista de verificación, se obtuvo información de control y estado de situación, por medio de un formato estándar que sirvió de instrumento de monitoreo y consulta para la información descriptiva, Esta lista también fue útil para estimular un monitoreo constante de la realización y finalización de funciones del capacitador en este caso el manejo de los residuos sólidos. Se debe tomar en cuenta que su diseño y uso debe ser complementario con los manuales de procedimientos, no como un reemplazo de ellos.

4.1.3 Identificación de actores clave

Se identificaron los actores que intervienen en la gestión de los residuos según su rol en el proyecto, interés y jerarquización de su poder. En este sentido, se detallan:

Tabla 5. Clasificación de actores según sus roles

Actor	Rol
Representante Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	– El alcance de este actor está dirigido a todo el Distrito Metropolitano de Quito, ya que, de acuerdo a la Asamblea Nacional del Ecuador, (Asamblea Nacional del Ecuador, 2015) los roles de los Gobiernos municipales son suministrar los servicios públicos en los que está incluido el manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental.
Representante Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO EP)	– El alcance de este actor está dirigido a todo el Distrito Metropolitano de Quito, ya que de acuerdo a la Empresa Publica Metropolitana de Aseo de Quito sus roles son la de brindar un servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios, barrido del espacio público y el transporte de residuos, incluido las parroquias no descentralizadas de Quito. (Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito, 2016)
Representante Empresa pública metropolitana de gestión integral de residuos sólidos (EMGIRS EP)	– El alcance de este actor está dirigido a todo el Distrito Metropolitano de Quito, los roles de la empresa pública metropolitana de gestión integral de residuos sólidos son gestionar los residuos sólidos urbanos en sus diferentes fases como transferencia, separación, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición final. (Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2014)
Representante Administración Zonal Los Chillos	– El alcance de este actor está dirigido a todo el Valle de los Chillos, los roles de esta administración son de suministrar servicios básicos y de infraestructura, también impulsar una vocación ambiental segura y saludable. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2020)

Tabla 5. Continuación

Actor	Rol
Representante de la Unidad educativa José María Velasco Ibarra	<ul style="list-style-type: none"> - El alcance de este actor está dirigido a toda la parroquia de Guangopolo y a las parroquias aledañas, sus roles son guiar y vigilar que se ponga en marcha programas, planes, proyectos institucionales que ayuden en la educación del plantel educativo. (Ministerio de Educación, 2012)
Presidente de la Junta Parroquial de Guangopolo	<ul style="list-style-type: none"> - El alcance de este actor está dirigida a la Parroquia de Guangopolo, ya que de acuerdo con el Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización (COOTAD, 2010) los roles del presidente de un gobierno autónomo descentralizado parroquial rural son representar, apoyar e implementar políticas públicas parroquiales, así como a proyectos de desarrollo social. Además de velar por el cumplimiento de los derechos y promover la participación y capacitación de los habitantes.
Presidente de la comuna Rumiloma	<ul style="list-style-type: none"> - El alcance de este actor está dirigida a la comuna Rumiloma a la cual pertenece el sector de Guayacando Paquihuco. Este actor tiene los roles de ejercer la representación judicial y legal de la comuna, también, debe convocar y presidir las sesiones del Gobierno Comunal. Además, de organizar eventos de capacitación a favor de la comunidad (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2004).
Recicladores de base	<ul style="list-style-type: none"> - El alcance de este actor está dirigido a ciertas comunas de la parroquia de Guangopolo, su rol es participar en el proceso de recuperación de materiales reciclables. (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2014)
Habitantes de Guayacando Paquihuco	<ul style="list-style-type: none"> - Tienen el rol de cooperar para el desarrollo y bienestar de la comunidad, además de, ejercer derechos políticos y cumplir con los deberes ciudadanos (COOTAD, 2010), su alcance es dentro del sector de Guayacando Paquihuco.

Tabla 6. Clasificación de actores según su interés

Actor	Interés
Representante Municipio del DMQ/ Administración Zonal Los Chillos	– Actores interesados en impulsar proyectos, programas de educación ambiental para que las personas conozcan, se motiven y ayuden a tratar, reciclar y separar los residuos de una manera responsable y amigable con el ambiente.
EMASEO EP/ EMGIRS EP	– Actores interesados en brindar el servicio tanto de recolección, como de gestión de desechos sólidos, además busca promover el reciclaje y la separación de los residuos.
Representante de la Unidad educativa José María Velasco Ibarra	– Actor interesado en mejorar el manejo de los residuos sólidos dentro y fuera de la institución.
Presidente de la Junta Parroquial de Guangopolo	– Actor interesado en promover un correcto manejo de residuos en la parroquia de Guangopolo.
Presidente de la comuna Rumiloma	– Actor interesado en promover la separación, reciclaje y compostaje mediante programas que ofrezca la Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO) en la comuna Rumiloma, podrían ser otros como ONGs.
Habitantes de Guayacando Paquihuco	– Actores interesados en educarse en temas ambientales que contribuyan a la protección del ambiente y su comunidad.

Tabla 7. Clasificación de actores según su jerarquización

Actor	Jerarquización
Representante Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	– Actor con dominio alto-primario, debido a que sus funciones predominan sobre los demás, competencia limitada en todo el DMQ.
Representante Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO EP)	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada en el DMQ.
Representante Empresa pública metropolitana de gestión integral de residuos sólidos (EMGIRS EP)	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada en el DMQ Metropolitano de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2014)

Tabla 7. Continuación

Actor	Jerarquización
Representante Administración Zonal Los Chillos	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada, a una zona específica.
Representante de la Unidad educativa José María Velasco Ibarra	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada en la Parroquia de Guangopolo.
Presidente de la Junta Parroquial de Guangopolo	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada en la Parroquia de Guangopolo.
Presidente de la comuna Rumiloma	– Actor con dominio alto-primario debido a que sus funciones son de competencia limitada en la comuna Rumiloma.
Habitantes de Guayacando Paquihuco	– Actor con dominio medio-secundario, con influencia media, tienen funciones de competencia limitada en el sector de Guayacando Paquihuco.

4.1.4 Mapeo de actores clave

A continuación, se presenta un esquema del mapeo de actores clave, este contiene dos grupos: primarios, quienes participan directamente en el manejo de residuos en el lugar de estudio y secundarios, quienes apoyan a los actores primarios e intervienen indirectamente en el funcionamiento del sistema de gestión de residuos sólidos.

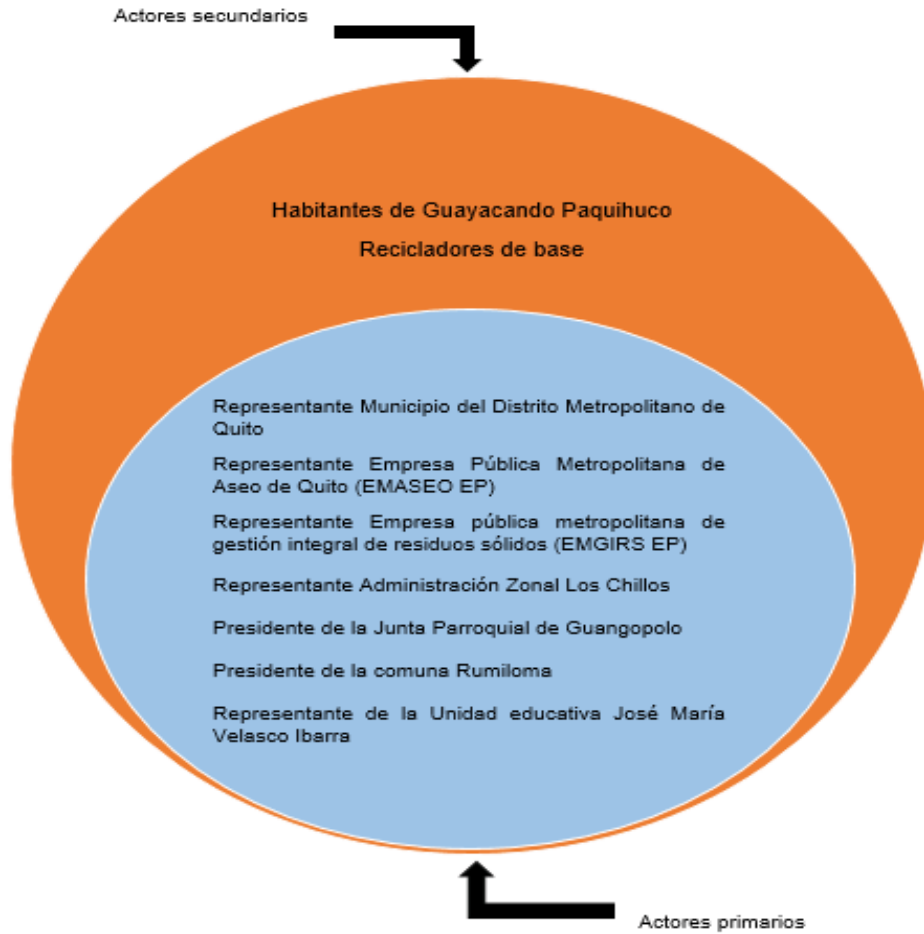


Figura 21. Mapeo de actores

4.1.5 Muestra

A continuación, se presentan los datos empleados y el cálculo de la muestra definida para esta investigación:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 23 \text{ viviendas} \times (0,25)^2}{(23\text{viviendas}-1) \times (0,0779)^2 + (1,96)^2 \times (0,25)^2} \quad [3.2]$$

n= 14,78

n= 15 viviendas

Por lo tanto, el tamaño de la muestra fue de 15.

Sin embargo, al ser el resultado un número reducido de viviendas se procedió a considerar como muestra todas las viviendas del sector de Guayacando Paquihuco, es decir, se trabajó con 23 viviendas.

4.1.6 Resultados obtenidos de la encuesta

La encuesta se ejecutó el domingo 4 de abril de 2021 a un total de 23 viviendas del sector, el cuestionario contiene 18 preguntas divididas en tres partes: datos generales, datos sobre generación de residuos sólidos y datos sobre educación ambiental de los residuos sólidos.

Las encuestas fueron aplicadas durante un día en horario vespertino a un miembro mayor de edad de cada vivienda. De manera presencial gracias a la acogida de los habitantes del sector. (Ver Figura 22).



Figura 22. Aplicación de la encuesta a los moradores del sector de Paquihuco.

A continuación, se presenta la interpretación de datos obtenidos en la encuesta.

Datos generales

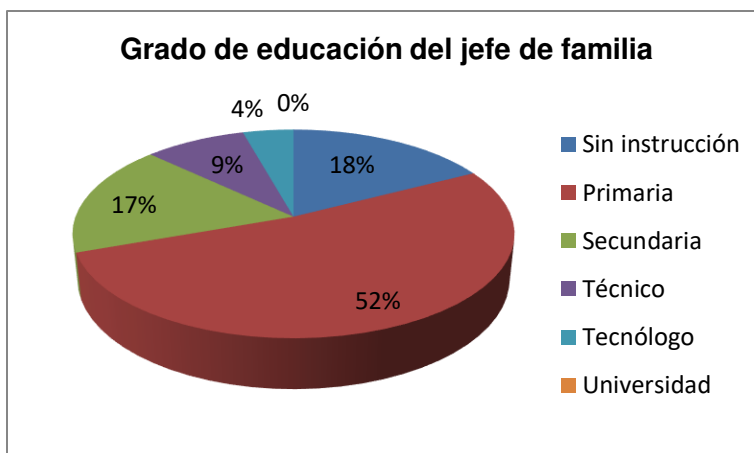


Figura 23. Grado de educación del jefe de familia

En cuanto al grado de educación del jefe de familia, se obtuvo que el 4 % de personas tienen educación primaria, 17 % de encuestados instrucción secundaria y 18% más sin instrucción. Solamente el 9 % de personas son técnicos. En este sentido, se determina que estas personas no cuentan con un nivel de educación que pueda incluir a la educación del tipo ambiental.

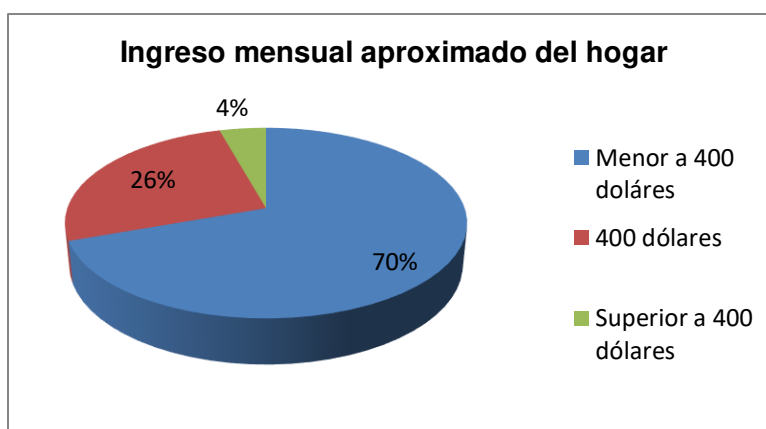


Figura 24. Ingreso mensual aproximado del hogar

Por otro lado, el 70 % encuestados manifestaron que tienen un salario mensual menor a \$ 400 y el 26 % de personas indicaron que su salario es de \$ 400. Esto se

relaciona con el grado de educación que tienen las personas y no pueden aspirar a tener un trabajo mejor remunerado.

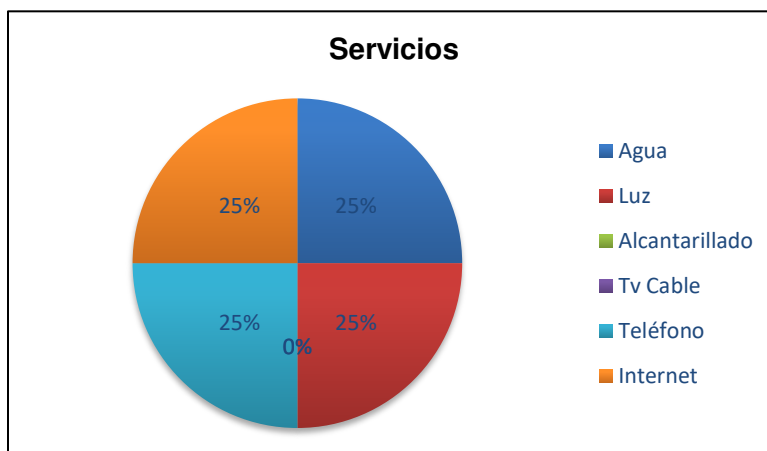


Figura 25. Servicios con los que cuenta la población

De acuerdo a esta pregunta, los 23 encuestados manifestaron tener acceso a los servicios de agua, luz e internet. Sin embargo, un aspecto preocupante es que ninguno de estos moradores tiene el servicio de alcantarillado.

Datos sobre generación, almacenamiento y recolección de residuos

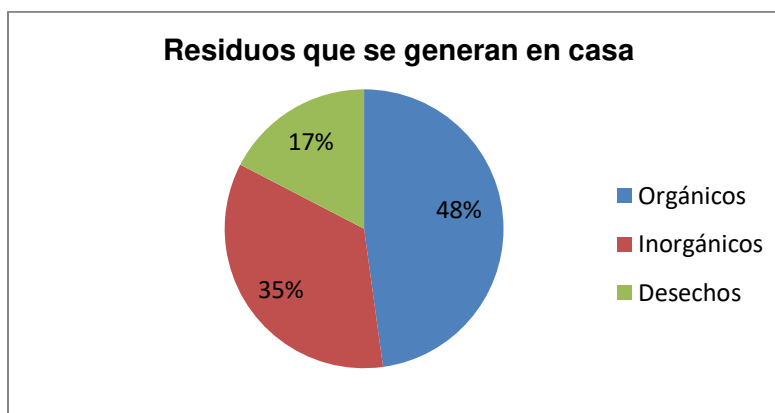


Figura 26. Residuos que se generan en el hogar

En la figura 26 se visualiza que el 48 % encuestados indicaron que en su casa se generan más residuos orgánicos como: cáscaras de frutas y vegetales, y restos de comida; por otro lado, 35 % de personas manifestaron que son los residuos orgánicos aprovechables (papel, cartón, plástico, vidrio, tetra pack, textil, cuero y

latas) son los residuos que se generan en mayor proporción en su casa, y solamente el 17 % de personas refieren que se generan residuos.

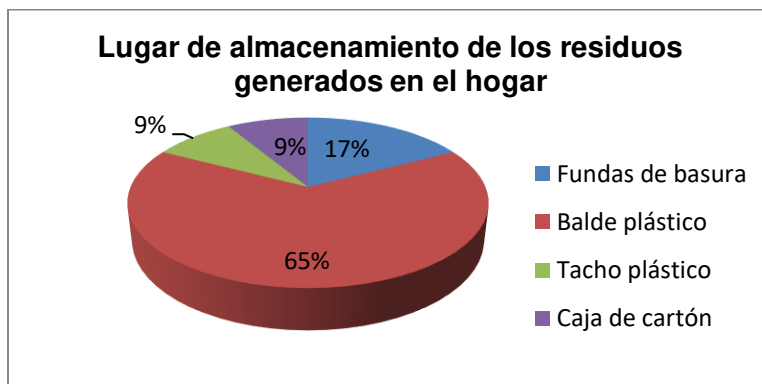


Figura 27. Lugar de almacenamiento de los residuos generados en el hogar

En este caso, los residuos en su mayoría son almacenados en baldes plásticos, el 17 % de encuestados indican que los almacenan en fundas de basura y el 9 % restantes mencionan que lo hacen en tacho de plástico y cajas de cartón.

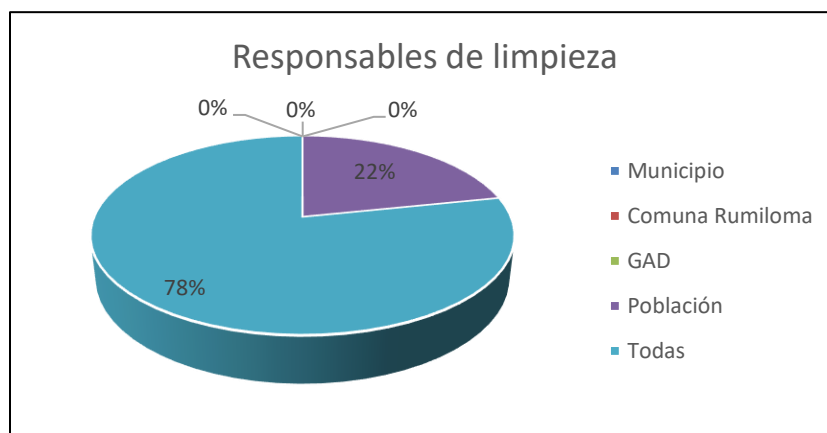


Figura 28. Responsables de limpieza del sector

Los encuestados manifestaron que los responsables de mantener limpio su sector son: el Municipio, GAD Guangopolo y la Comuna Rumilona; por otro lado, 5 personas indican que es la población la encargada de mantener limpio su sector.



Figura 29. Encargados de la recolección de basura del sector

Todos los participantes de la encuesta indicaron que ninguna entidad realiza la recolección de sus residuos.



Figura 30. Presencia de recicladores en el sector

Así mismo, los 23 encuestados mencionan que no existen personas que realicen el trabajo de reciclaje de ningún tipo en su sector, es decir, todos los residuos se pierden al ser generados.

Datos sobre educación ambiental de los residuos sólidos

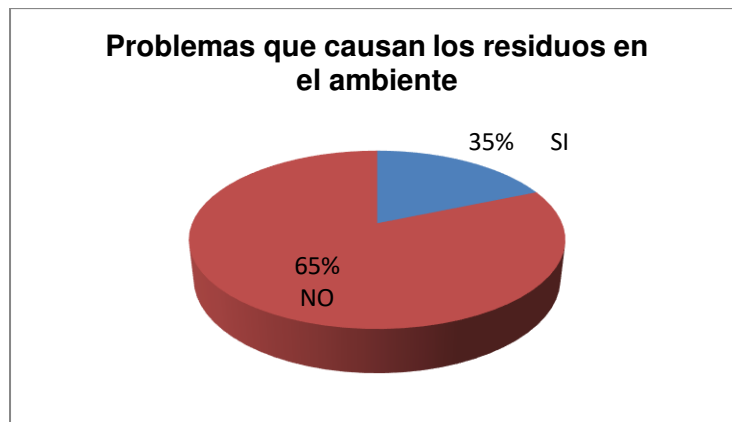


Figura 31. Problemas que causan los residuos en el ambiente

En este caso, el 35 % de personas conocen sobre los diferentes problemas que causan los residuos en el ambiente, mientras que el 65 % indica que no conocen sobre este tema y no están relacionados con el mismo.



Figura 32. Destino final de los residuos

El 61 % de los encuestados manifestaron que no saben cuál es el destino final de sus residuos, y el 39 % de personas indicaron que sí conocen el destino de los residuos que son generados en sus domicilios.

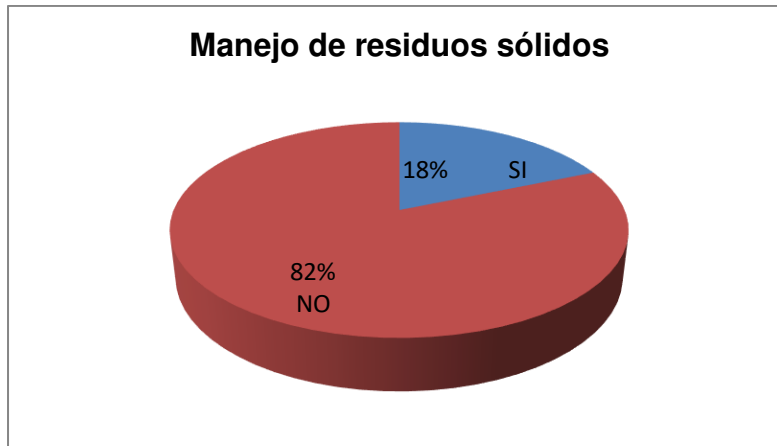


Figura 33. Manejo de residuos sólidos

Según la figura 33, el 82 % de personas no conocen sobre el manejo de los residuos sólidos, en tanto que, sólo el 18 % de encuestados indicaron que sí lo conocen.

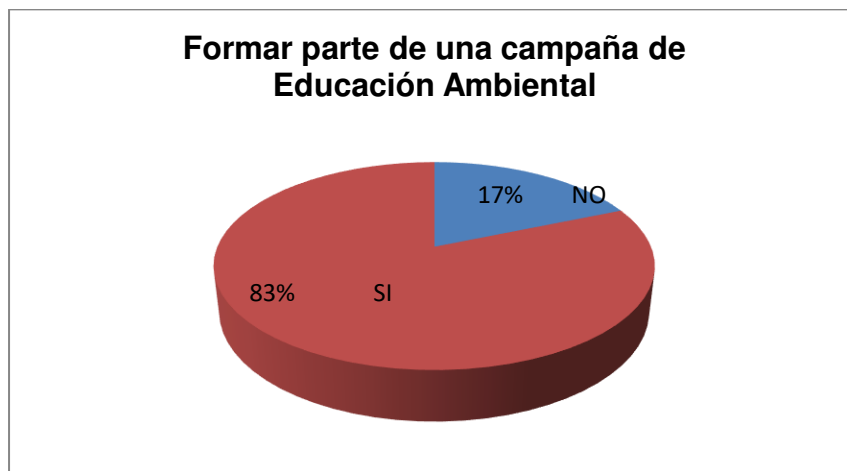


Figura 34. Interés de formar parte de una campaña de Educación Ambiental

En cuanto a esta pregunta, el 83 % de personas que fueron encuestadas sí se encuentran interesadas en formar parte de una campaña personalizada de Educación Ambiental; sin embargo, el 17 % de personas restantes indicaron que no tienen interés en participar de este tipo de campañas.

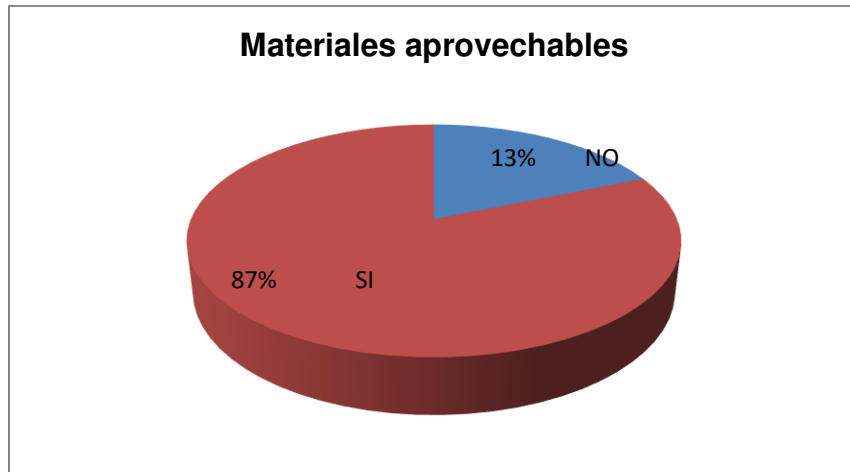


Figura 35. Materiales Aprovechables

Con respecto a los materiales aprovechables, el 87 % encuestados manifestaron que sí conocen de este tipo de materiales y solamente el 13 % de personas refirieron que no tienen conocimiento de los materiales que son aprovechables.

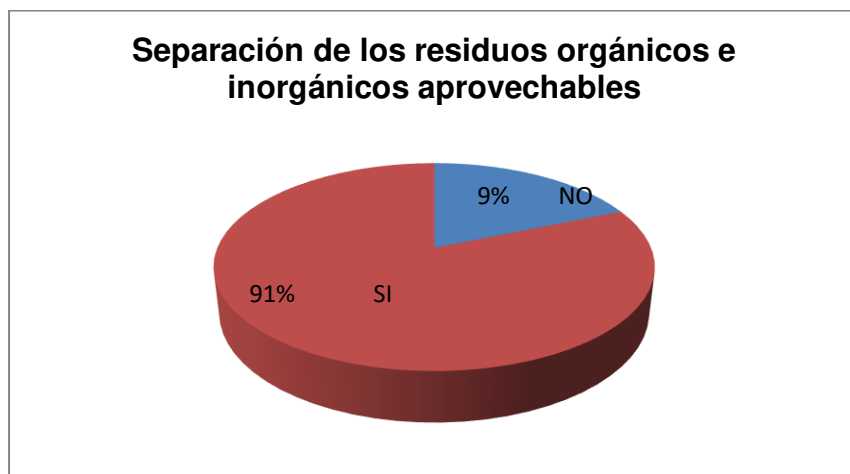


Figura 36. Separación de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables

De acuerdo a la Figura 36, el 91 % de personas encuestadas indicaron que sí estarían de acuerdo en separar los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables para su manejo; por otro lado, solamente el 9 % de pobladores mencionaron que no estarían de acuerdo con esta actividad.



Figura 37. Aplicación del reciclaje

De la misma manera, todas las personas que respondieron esta encuesta indicaron que no reciclan sus residuos sólidos; estos son colocados en fundas plásticas para su posterior traslado a los contenedores respectivos.

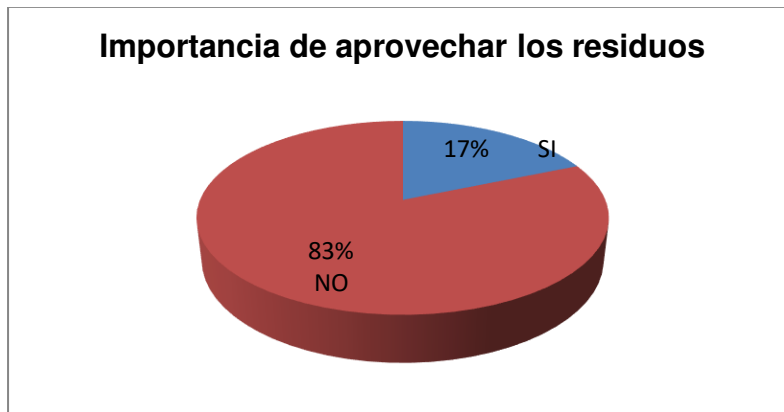


Figura 38. Importancia de aprovechar los residuos

En este caso, el 83 % de personas encuestadas manifestaron que no conocen sobre la importancia de aprovechar sus residuos sólidos, en tanto que, el 17 % de pobladores indicaron que sí conocen sobre el aprovechamiento de estos desechos.



Figura 39. Material reciclado

En la Figura 39 podemos observar que todas las personas encuestadas indicaron que no reciclan ni reutilizan ningún material en su casa. Se deshacen de todos sus residuos sólidos y no le dan algún tipo de aprovechamiento.

4.2 Cantidad de residuos generados antes de la campaña de educación ambiental

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante el pesaje de los residuos generados en las viviendas de la comunidad Guayacando Paquihuco.

4.2.1 Peso de residuos generados al día (kg)

Los resultados obtenidos durante tres días consecutivos, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 8. Peso de residuos generados al día

Día	Peso de residuos generados al día (kg)
1	22,9
2	26
3	27,6
Total	76,5
Promedio	25,5

De acuerdo a la Tabla 8, se evidencia que la mayor cantidad de residuos sólidos se generan en el día 3 con aproximadamente 27,6 kg; en tanto que en el día 1 fue de 22,9 kg y día 2 de 26 kg. Como se observa al pasar los días, existe un aumento en la generación de los residuos en cada vivienda dando un total de 76,5 kg entre los 3 días de la toma de muestra y da lugar a un promedio de 25,5 kg.

Esto debido, a la falta de carros recolectores que se recorren la comunidad y ocasionan que los moradores arrojen sus residuos a botadores clandestinos provocando la contaminación del medio ambiente.

4.2.2 Generación Per Cápita

Según la última estadística de información ambiental, cada ecuatoriano produce 0,58 kilogramos de residuos sólidos al día, similar al resultado obtenido en la zona de estudio, como se muestra a continuación:

Tabla 9. Generación Per Cápita

Día	GPC promedio (kg/hab × día)
1	0,45
2	0,54
3	0,6
Promedio Total	0,53

Al observar la tabla 9, se muestra que la generación per cápita durante los tres días se encuentra dentro de lo establecido anteriormente, ya que en el primer día se obtuvo 0,45 kg/habxdía, en el segundo fue de 0,54 kg/habxdía y el tercer día de 0,6 kg/habxdía, dando lugar a un promedio total de 0,53 kg/hab/día. Es decir, la generación per cápita de cada morador de esta comunidad se encuentra dentro del rango promedio establecido para zonas rurales del Distrito Metropolitano de Quito, sin embargo, la acumulación de los residuos ya representa un grave problema.

En este sentido es importante tomar acciones eficientes y rápidas para disminuir la cantidad de residuos sólidos y sobre todo su correcto manejo y tratamiento, empezando desde cada uno de los hogares de esta comunidad.

4.2.3 Composición de los RSD

Los resultados obtenidos durante tres días consecutivos, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Composición de los Residuos Sólidos Domésticos

Composición de los RSD (%)					
Tipo de residuo	Día 1	Día 2	Día 3	Total	Porcentaje (%)
RESIDUOS APROVECHABLES	22,40	24,90	26,20	73,50	96,08
Residuos orgánicos	12,50	15,20	15,00	42,70	55,82
Residuos de alimentos: residuos de alimentos, frutas, madera y follaje	12,50	15,20	15,00	42,70	55,82
Residuos inorgánicos aprovechables	9,90	9,70	11,20	30,80	40,26
Papel	2,00	2,00	3,00	7,00	9,15
Cartón	1,20	0,90	0,90	3,00	3,92
Plástico PET (Botellas de bebidas)	3,20	2,70	4,00	9,90	12,94
Vidrio	1,50	1,40	1,30	4,20	5,49
Plástico Duro (Plásticos suaves)	1,00	1,10	0,00	2,10	2,75
Tetra pack	0,50	0,60	0,50	1,60	2,09
Textil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero	0,00	0,00	1,00	1,00	1,31
Latas	0,50	1,00	0,50	2,00	2,61
Desechos	0,50	1,10	1,40	3,00	3,92
Restos de medicinas	0,50	0,50	0,60	1,60	2,09
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,00	0,60	0,80	1,40	1,83

De acuerdo con la tabla 10 de composición de los RSD, los residuos aprovechables representan el mayor porcentaje de generación con el 96.08 % durante los 3 días de muestreo, seguido de los residuos orgánicos con 55,82 % y los residuos de alimentos, frutas, madera y follaje. A continuación, se encuentran los residuos inorgánicos aprovechables con el 40,26 %, las botellas de bebidas (12,94 %) y los desechos con 3,92 %. Por lo tanto, se evidencia que los residuos aprovechables representan un gran porcentaje, los mismos que pueden ser reutilizados dentro de los mismos hogares de la comunidad.

Por lo tanto, existen posibles soluciones eficientes que pueden darse dentro de la comunidad y así evitar el daño al medio ambiente a través de su contaminación.

4.2.4 Cantidad por tipo de residuos sólidos

Tabla 11. Cantidad por tipo de residuos sólidos

Tipo de residuos	Residuos Recolectados (kg)			Promedio (kg)	Total (kg)
	Día 1	Día 2	Día 3		
Orgánico	12,50	15,20	15,00	14,23	42,70
Inorgánico Aprovechable	9,90	9,70	11,20	10,27	30,80
Desechos	0,50	1,10	1,40	1,00	3,00
Total	22,90	26,00	27,60		76,50

En este caso, se corrobora lo mencionado en la tabla 11 donde los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables representan la mayor cantidad de residuos generados en los hogares. Durante los tres días se produce una cantidad de 76,50 kg, la misma que puede ser tratada de una manera correcta y así disminuir los riesgos de contaminación al medio ambiente y aparición de posibles enfermedades.

4.2.5 Discusión de los resultados obtenidos antes de la campaña de educación ambiental

- Con toda la información recolectada se pretendió contextualizar el impacto y/o el estado de la gestión de residuos sólidos dentro del sector de Guayacando Paquihuco; en este sentido de acuerdo con las encuestas realizadas a los jefes de hogar de las 23 viviendas seleccionadas como muestra en este proyecto, se estableció que los moradores de la comunidad Guayacando Paquihuco tienen una educación deficiente que viene desde su nivel de instrucción, no conocen sobre el buen manejo de los residuos sólidos, su tratamiento, disposición final y mucho menos sobre los problemas que acarrea la incorrecta disposición y manejo de los residuos en el medio ambiente.
- Por otro lado, se observó que en cada una de las viviendas la generación per cápita de residuos sólidos es de 0,53 kg/habxdía, sin embargo, el problema radica en la acumulación de los mismos por cada uno de los miembros de

una familia y más aún por cada una de las viviendas de la comunidad Guayacando Paquihuco. Resultó interesante evidenciar que los residuos aprovechables son los que más se generan por lo que es una oportunidad para el aprovechamiento y por ende para la reducción de los impactos en la salud de los moradores y el medio ambiente. Esto permite inferir que una campaña de educación ambiental sería una opción bastante válida pues existe producción de residuos aprovechables y se puede enseñar a separarlos y gestionarlos.

- Dentro de la misma línea, respecto a la generación de los residuos sólidos de acuerdo a su tipo, los que más se generan son los residuos aprovechables y orgánicos; siendo estos últimos una alternativa útil para cualquier tipo de aprovechamiento dentro de la comunidad como el compostaje que puede proporcionar beneficios a los agricultores para mejorar las prácticas en sus diferentes cultivos. Además, de que es una alternativa sustentable y permite incluso reducir costos en cuanto al manejo de estos residuos y a la práctica de la agricultura.
- Entonces, lo expuesto de la observación directa y el estudio de campo realizado se complementa con otro de los resultados obtenidos en las encuestas; en su mayoría todos los encuestados (moradores de las viviendas estudiadas) indican que no realizan ningún proceso de separación, no practican reciclaje, es decir, no aprovechan ni separan los residuos. Incluso, exponen abiertamente no conocer la importancia de este proceso.
- Sin embargo, existe un alto porcentaje de encuestados que están interesados en formar parte de una campaña de educación ambiental, estos valores dejan la puerta abierta para afianzar la hipótesis de que esto resultará bastante llamativo y viable de aplicar dentro del sector.

4.2.6 Sensibilización a los habitantes de la zona de estudio

En la fase de sensibilización sobre la problemática existente y técnicas de aprovechamiento de los residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos se

establecieron acuerdos con representantes del GAD Parroquial Guangopolo y de la comunidad para realizar una propuesta participativa de campaña de educación ambiental que involucró a los actores identificados.

4.2.7 Desarrollo de la campaña

La campaña de educación ambiental se llevó a cabo en la casa comunal de Rumiloma, en la Parroquia de Guangopolo, desde el sábado 5 de junio del 2021 hasta el viernes 2 de julio de 2021; la campaña se desarrolló con el objetivo de que las personas concienticen sobre los graves problemas que generan los residuos, las diferentes fases de la generación de residuos sólidos y los beneficios de separar desde su origen.

La sensibilización se realizó mediante exposiciones y charlas personalizadas, el facilitador busco herramientas para llevar las charlas de forma dinámica y amable. Todos los asistentes tuvieron una orientación previa para que entiendan la dinámica y las actividades a ejecutarse.

Para las tutorías presenciales se presentaron las actividades y temas a desarrollar en la campaña de educación ambiental, se realizaron dinámicas con el fin de conocer lo que los moradores piensan y animarlos a participar, así como también dinámicas de finalización para despedir a los participantes de una manera amena cada jornada.

También se realizaron siete videos digitales, entre ellos el video publicitario de la campaña con duración de 28 segundos, y seis videos por cada módulo con duración de 2 a 3 minutos. Se obtuvo contacto con representantes de medios digitales del Valle de los Chillos, sector donde se ubica el lugar de estudio.

A través de la página de Facebook Los Chillos Online que hasta la fecha cuenta con 13.649 seguidores se obtuvo una sección denominada “Wayllukuyki Pachamama” transmitida los días miércoles y viernes durante el mes de junio del 2021, a las 18:00.

En este espacio se proyectaron los videos elaborados por el autor de este proyecto denominándolos como “cápsulas ambientales”, se transmitió una por cada módulo.



Figura 40. Presentación videos digitales en la página Facebook Guangopolo Chilllos

Cabe mencionar que esta actividad se desarrolló con los residentes de todas las viviendas del sector y fueron vistas a través de teléfonos móviles en caso de que los residentes no posean computadoras.

4.2.8 Cantidad de residuos generados después de la campaña de educación ambiental

Se procedió a tomar el peso de los residuos generados en las viviendas de la comunidad Guayacando Paquihuco después de la campaña de educación ambiental, obteniendo los siguientes resultados:

Peso de residuos generados al día (kg)

Tabla 12. Peso de residuos generados al día después de la campaña de educación ambiental

Día	Peso de residuos generados al día (kg)
1	17,8
2	21,5
3	20,8
Total	60,1
Promedio	20,0

Según la tabla 12, se observa que gran parte de los residuos sólidos se generaron en el día 2 con aproximadamente 21,5 kg; mientras que en el día 1 fue de 17,8 kg y en el día 3 de 20,8 kg. Sin embargo, se evidencia que el peso de los residuos generados en estos tres días fue menor en un 20% al obtenido en el primer proceso antes de la campaña de educación, con un promedio de 20 kg. Una vez analizada esta información, se puede concluir que la campaña de educación realizada en la comunidad Guayacando Paquihuco tuvo un impacto positivo en cuanto la gestión de residuos (separación de los mismos).

Generación Per Cápita

Tabla 13. Generación Per Cápita después de la campaña de educación ambiental

Día	GPC promedio (kg/hab × día)
1	0,35
2	0,44
3	0,4
Promedio Total	0,41

De acuerdo con los resultados obtenidos y que se evidencian en la tabla 13, la generación per cápita durante los tres días consecutivos se encuentra por debajo de la estadística de información ambiental que indica que cada ecuatoriano produce aproximadamente 0,58 kilogramos de residuos sólidos al día.

En el primer día se obtuvo 0,35 kg/habxdía, en el segundo día 0,44 kg/habxdía y en el tercer día fue de 0,4 kg/habxdía, dando lugar a un promedio de 0,41 kg/habxdía. Por lo tanto, la generación per cápita de cada habitante de la comunidad se encuentra por debajo de lo normal, considerando que la campaña de educación ambiental permitió un aporte positivo para que la gestión de residuos sólidos se ejecute.

La minimización de residuos conlleva la adopción de medidas organizativas, compromiso y/o apoyo de todos los involucrados que permitan disminuir hasta niveles económicos y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los contaminantes generados, que precisan un tratamiento o eliminación final.

Tabla 14. Generación Per Cápita por tipo de residuo después de la campaña de educación ambiental

Residuos	GPC (kg/hab x día)
Orgánicos	0,26
Inorgánicos aprovechables	0,13
Desechos	0,01
TOTAL	0,40

En la tabla 14, se observa la generación per cápita por cada tipo de residuos después de la campaña de educación ambiental; en donde se indica que se obtuvo 0,26 kg/habxdía de residuos orgánicos, 0,13 kg/habxdía de residuos inorgánicos aprovechables y finalmente 0,01 kg/habxdía de los desechos.

En este caso, se muestra que los residuos orgánicos fueron los que más se generaron en esta comunidad, a pesar de que hubo una reducción por la campaña. Por lo tanto, sería importante considerar una alternativa de aprovechamiento para este tipo de residuos.

Composición de los residuos sólidos domésticos

Tabla 15. Composición de los Residuos Sólidos Domésticos después de la campaña de educación ambiental

Composición de los RSD (%)					
Tipo de residuo	Día 1	Día 2	Día 3	Total	Porcentaje (%)
RESIDUOS APROVECHABLES	17,40	21,10	20,40	58,90	98,00
Residuos orgánicos	11,50	14,20	14,00	39,70	66,06
Residuos de alimentos: residuos de alimentos, frutas, madera y follaje	11,50	14,20	14,00	39,70	66,06
Residuos inorgánicos aprovechables	5,90	6,90	6,40	19,20	31,95
Papel	1,70	1,70	2,00	5,40	8,99
Cartón	0,90	0,50	0,50	1,90	3,16
Plástico PET (Botellas de bebidas)	1,00	2,00	2,00	5,00	8,32
Vidrio	1,20	1,00	1,00	3,20	5,32
Plástico Duro(Plásticos suaves)	0,70	0,80	0,00	1,50	2,50
Tetra pack	0,40	0,40	0,00	0,80	1,33
Textil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero	0,00	0,00	0,50	0,50	0,83
Latas	0,00	0,50	0,40	0,90	1,50
DESECHOS	0,40	0,40	0,40	1,20	2,00
Restos de medicinas	0,40	0,00	0,00	0,40	0,67
Tecno por (poliestireno expandido)	0,00	0,40	0,40	0,80	1,33
TOTAL	17,80	21,50	20,80	60,10	100,00

De acuerdo con la tabla 15 de composición de los RSD después de la campaña de educación ambiental, los residuos aprovechables representan el mayor porcentaje de generación con el 98 % durante los 3 días consecutivos, seguido de los residuos orgánicos con 66,06 % y los residuos de alimentos, frutas, madera y follaje; a continuación, se encuentran los residuos inorgánicos aprovechables con el 31,95 % y los desechos con 2 %. Por lo tanto, se evidencia que los residuos aprovechables representan el mayor porcentaje de generación, y se requiere que estos tengan algún tipo de manejo para así evitar algún tipo de contaminación.

Por otro lado, se observa que en los residuos inorgánicos aprovechables y desechos se dio una reducción en comparación con los primeros residuos tomados al inicio de la investigación. Por lo tanto, sí es posible tomar medidas correctivas asociadas.

Cantidad por tipo de residuos sólidos

Tabla 16. Cantidad por tipo de residuos sólidos después de la campaña de educación ambiental

Tipo de residuos	Residuos Recolectados (kg)			Promedio (kg)	Total (kg)
	Día 1	Día 2	Día 3		
Orgánico	11,50	14,20	14,00	13,23	39,70
Inorgánico Aprovechable	5,90	6,90	6,40	6,40	19,20
Desechos	0,40	0,40	0,40	0,40	1,20
Total	17,80	21,50	20,80		60,10

Se confirma que los residuos orgánicos representan el mayor porcentaje de generación en comparación con el resto de desechos con un 39,70; en tanto que, los desechos solamente generaron el 1,20%, es decir, no son representativos. Durante los tres días se produjo una cantidad de 60,10 kg, siendo 16,40 kg menos en comparación con el total de residuos pesados en el primer análisis antes de la campaña de educación ambiental.

Tabla 17. Cantidad de residuos reciclables por tipo de material después de la campaña de educación ambiental

Residuos inorgánicos aprovechables	Peso de residuos por tipo de material(kg)			Total (kg)
	Día 1	Día 2	Día 3	
Papel	1,70	1,70	2,00	5,40
Cartón	0,90	0,50	0,50	1,90
Plástico PET (Botellas de bebidas)	1,00	2,00	2,00	5,00
Vidrio	1,20	1,00	1,00	3,20
Plástico Duro (Plásticos suaves)	0,70	0,80	0,00	1,50
Tetra pack	0,40	0,40	0,00	0,80
Textil	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero	0,00	0,00	0,50	0,50
Latas	0,00	0,50	0,40	0,90
TOTAL	5,90	6,90	6,40	19,20

En la tabla 17, se indica la cantidad de residuos reciclables por tipo de material después de la campaña de educación ambiental. Se produjeron 19,20 kg en total, de los cuales, la mayor parte fue papel con el 5,40%, a continuación, las botellas de bebidas plásticas (5%) y vidrio con el 3,20%.

Por lo tanto, se debe buscar una alternativa de aprovechamiento para este tipo de desechos que son las que más se generan dentro de las viviendas de esta comunidad.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se realizó una caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos que más se producen en el barrio Guayacando Paquihuco, parroquia Guangopolo donde se logró evidenciar que producen 25,5 kg en promedio por día, siendo los más comunes los del tipo aprovechable.
- En el lugar de estudio antes de la campaña de educación ambiental, se generó durante tres días 76,50 kg de residuos sólidos domiciliarios y GPC promedio de 0,53 (kg/hab x día), estos residuos compuestos por la mayoría (96,08 %) de residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables, por lo tanto, fue necesario realizar campañas de educación ambiental con el objetivo de que las personas conozcan y practiquen la separación diferenciada, de esta manera los residuos serán valorizados por las entidades competentes.
- Además, se identificó la inexistencia de una gestión de residuos, por lo que se desarrollaron sesiones informativas con el fin de promover la sensibilización ambiental, con la entrega de folletos ilustrativos acerca del manejo de residuos sólidos y el cuidado del medio ambiente, en el sector.
- Luego de realizar y revisar los resultados obtenidos de la aplicación de una campaña ambiental se infiere que un nivel de educación formal es un escenario ideal para implementar una formación en términos ambientales, es decir, al no existir educación no se podrá esperar que ocurra una gestión de estos residuos.
- La GPC promedio de residuos sólidos después de la campaña de educación ambiental pasó de 0,53 a 0,40 (kg/hab x día), este dato demuestra que disminuyó la cantidad de residuos que van a parar al relleno sanitario. Por lo tanto, se pudo apreciar que los moradores del sector separaron sus residuos

en el origen y destinaron a los residuos aprovechables orgánicos para compostaje e inorgánicos para reciclaje.

- Los resultados obtenidos en este trabajo de titulación indicaron que más de 80 % de las personas residentes en la zona de estudio separaron sus residuos en origen, por tal motivo la entidad competente puede utilizar estos datos para impartir campañas de educación ambiental a toda la parroquia y a sectores aledaños, para de esta forma recuperar los residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos, fortaleciendo la GRS del DMQ.

5.2 Recomendaciones

- Implementar actividades de conciencia ambiental dentro de la comunidad objeto de estudio; las mismas que deben estar enfocadas en la recuperación de materiales reciclables y gestión correcta de todos los residuos. Incluir el manejo formal de los residuos sólidos aprovechables no peligrosos de la comunidad.
- Se recomienda comunicar, capacitar y sensibilizar periódicamente a los pobladores de la comunidad Guayacando Paquihuco, ya que son los mayores generadores de residuos sólidos debido a sus diferentes actividades.
- Los actores involucrados en el manejo de los residuos sólidos identificados deben direccionar y movilizar dentro de sus posibilidades, los recursos necesarios para promover el reciclaje en la comunidad.
- Es indispensable el desarrollo de proyectos que aporten a la sustentabilidad ambiental de la comunidad Guayacando Paquihuco, en distintos ejes estratégicos de trabajo como residuos sólidos, agua, entre otras, a través de la coordinación con las diferentes autoridades locales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2014). *Guía Técnica para el Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de metodología de compostaje y lombricultura*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Andrade, L. (2018). *El reciclaje de desechos sólidos orgánicos y su incidencia en los derechos del Buen Vivir de los habitantes del sector Las Cuadras, Distrito Metropolitano de Quito 2015*. (Tesis de Doctorado), Universidad Central del Ecuador , Quito, Ecuador.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador, S. R. (16 de Abril de 2004). Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-03/R.O.%20315%20%282004%29%20-%20Leyes%20Agrarias_0.pdf
- Avila, D., & Ochoa, M. (2013). *Propuesta para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Población Urbana del Cantón Nabón*. (Tesis de Grado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Bohórquez, W. (2019). *El proceso de compostaje*. La Salle: Universidad de La Salle.
- Bonilla, M., & Núñez, D. (2012). *Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño*. (Tesis de Grado), Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- Brechelt. (2004). *Manejo Ecológico del Suelo*. Santiago de Chile: Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA).
- Cabrejo, Á. (2018). *La Educación Ambiental en el manejo de residuos sólidos en el Centro de Materiales y Ensayos - SENA, Bogotá*. (Tesis de Grado), Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Bogotá.
- Campos, R., Brenes, L., & Jiménez, M. (2016). Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. *Tecnología en Marcha*, 25-32.

- Carmona, D. (2015). *Desarrollo de una manual de construcción de un relleno sanitario piloto de residuos sólidos urbanos con sistema natural de alta velocidad*. Sevilla: Escuela Politécnica Superior de Sevilla.
- Castillo, M. (2012). *Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito, Ecuador: Secretaria de Ambiente - Empresa Pública Metropolitana de Aseo.
- Castillo, M. (Julio de 2012). *EMASEO*. Obtenido de http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Caracterizacion_residuos.pdf
- CEPIS, C. P. (Junio de 2015). *Anexo 2. Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios*. Obtenido de Academia.edu: <https://tinyurl.com/s2xewgz>
- Cerda, A., & al, e. (2018). Composting of food wastes: Status and challenges. *Bioresource Technology*, 248, 57-67.
- Cerdá, F. J. (2016). *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Análisis Económico y Políticas Públicas*. Lima.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010). *Registro Oficial Suplemento 303*. Ecuador: Nacional.
- Código Orgánico del Ambiente. (2019). *Registro Oficial Suplemento 983*. Ecuador: Nacional.
- Collazos, H., & Duque, R. (1993). *Residuos Sólidos*. Santa Fé de Bogotá D.C.: Fundación para la Investigación sobre Residuos Sólidos.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial 449*. Ecuador.
- COOTAD, A. N. (19 de 10 de 2010). *Código Orgánico Territorial Autonomía Descentralización*. Obtenido de http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf

- El Universo. (2021). *Quiteños podrán recibir 2 centavos por cada botella de plástico depositada en máquinas recicladoras*. Quito, Ecuador: El Universo.
- EMASEO. (2020). *Quito a Reciclar*. Quito, Ecuador: EMASEO.
- EMASEO EP, E. P. (Diciembre de 2018). *Secretaría del Ambiente*. Obtenido de Manual Quito a Reciclar Recuperación de Residuos Reciclables con Inclusión Social: http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/Quitoa%20Reciclar/Manual%20Quito%20a%20Reciclar_1.pdf
- Flores, M. (2015). *La recolección de basura y su incidencia en la contaminación ambiental del Estero Medina del cantón Santa Rosa*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Garcés, J. (2020). *Caracterización de residuos sólidos en la Unidad Educativa San Daniel Comboni de la ciudad de Esmeraldas*. (Tesis de Pregrado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador.
- Garrido, M. (2015). *Diseño del complejo ecológico para el manejo integral de residuos sólidos de la mancomunidad formada por el cantón Las Naves y la parroquia San Luis de Pambil en la provincia de Bolívar*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Gómez, A. (22 de junio de 2017). *Reciclar, reutilizar y reducir basura: claves para cuidar el ambiente*. Obtenido de Telam: <https://www.telam.com.ar//notas/201706/193121-reciclar-reutilizar-reducir-basura-medio-ambiente.html>
- Grésely, I. (2017). *Estudio de factibilidad para la implementación de un relleno sanitario en la parroquia Camarones*. Esmeraldas: Escuela de Gestión Ambiental.

- Huanca, D., & Ramos, L. (2018). *Educación ambiental en el manejo de residuos sólidos en la población del Distrito de Concepción - 2017*. (Tesis de Grado), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- INEC. (2016). *Información Ambiental en Hogares*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INEC, I. N. (2010). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
- INEC, I. N. (Diciembre de 2018). *Gestión de Residuos Sólidos*. Obtenido de GAD Municipales 2017: <file:///C:/Users/PATY/Downloads/Documento%20metodologico%20RESIDUOS%202017.pdf>
- León, V., & Plaza, A. (2017). *Análisis de la gestión de los residuos sólidos en el cantón Balzar - provincia de Guayas*. (Tesis de Pregrado), Universidad , Guayaquil, Ecuador.
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo. (2016). *Registro Oficial N° 790*. Ecuador: Nacional.
- MAE. (2015). *Acuerdo Ministerial No. 028. Sustitúyese el Libro VI del Texto Unificado de Legislación*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- MAE, M. d. (11 de Octubre de 2019). *Ministerio del Ambiente* . Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/>
- Mejía, P., & Patarón, I. (2014). *Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del cantón Tisaleo*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Merchan, A., & Pomavilla, M. (2019). *Diagnóstico ambiental de disposición final de desechos sólidos comunes y sanitarios de Camilo Ponce Enríquez y Diseño del Relleno Sanitario*. Machala: Universidad Técnica de Machala.

- Ministerio del Ambiente. (2014). *MAE suscribió convenio interinstitucional que beneficiará a más de 200 recicladores*. Quito, Ecuador: MAE.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2017). *Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos*. Lima-Perú: MINAM.
- Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). *Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos Municipales*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente y Agua.
- Modelines. (2015). *Modelo certificado asistencia*. Madrid, España: modelines.
- Mora, J. (2015). Los Proyectos Ambientales Escolares. Herramientas de gestión ambiental. *Bitácora Urbano Territorial*, 50-62.
- Moreno, J. (2015). *Fundación Presencia*. Proyecto Ciudadano. Obtenido de Elementos para el mapeo de actores sociales y el diseño de estrategias para el desarrollo del plan de acción en Proyección Ciudadano.
- Morero, J., & Moral, R. (2008). *Compostaje*. Madrid: Aedos, S.A.
- Municipalidad de Guayaquil. (2014). *El M.I. Consejo Municipal de Guayaquil*. Guayaquil.
- Ortiz, H., & Vera, J. (2015). *Estudio de los factores de contaminación que genera el relleno sanitario en el cantón Milagro*. Milagro: Universidad Estatal de Milagro.
- PDOT Parroquia Guangopolo. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Guangopolo*. Guangopolo: Due Diligence CIA LTDA.
- Pineda, J. (2020). *El problema ambiental de la basura*. Bogotá, Colombia: encolombia.
- Pulgarín, M., Torres, J., & Ramírez, S. (2012). *Diseño de programa de capacitación para el manejo integral de residuos sólidos* Universidad San Buenaventura

Seccional Medellín. (Tesis de Pregrado), Universidad San Buenaventura Sede Medellín, Medellín, Colombia.

RECYTRANS. (2015). *Reciclaje de residuos.* RECYTRANS SOLUCIONES GLOBALES PARA EL RECICLAJE.

Redes, L. (2018). *Problemas medioambientales derivados de una mala gestión de residuos.* Valencia.

Rishmagui, G. (Marzo de 2017). *Manual para el manejo de Desechos Sólidos.* Obtenido de https://www.ndf.fi/sites/ndf.fi/files/attach/05._manual_desechos_solidos.pdf

Rodríguez, M. (2015). *Educación ambiental y gestión de los residuos sólidos urbanos en la Asociación Estadio La Unión Lima 2011-2013.* (Tesis de Mestría), Universidad de Piura, Piura, Perú.

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor.* Santiago de Chile: FAO.

Sáez, A. y. (2017). *Manejo de residuos sólidos en América Latina.* Zulia.

Sarkar, S., Pal, S., & Chanda, S. (2015). Optimization of a vegetable waste composting process with a significant thermophilic phase. *Procedia Environmental Sciences*, 35(1), 435-440.

SINIA, S. N. (2018). *Ministerio del Ambiente de Perú.* Obtenido de <https://tinyurl.com/w8avwtw>

SOLVESA, E. (5 de Julio de 2013). *SOLVESA CORP.* Obtenido de <http://www.solvesacorp.com/solvesacorp.com/docs/downloads/Plan%20de%20manejo%20de%20desechos%20solidos%20en%20la%20Gestion%20Ambiental.pdf>

Tinoco, M., Small, M., Quispe, C., Díaz, J., & González, L. (julio de 2011). *Municipalidad Distrital de Ate.* Obtenido de <https://tinyurl.com/s8385fb>

UNEP. (2015). *Global Waste Management Outlook*. New York.

VOLTA. (2019). *4 Impactos ambientales de un mal manejo de residuos*. VOLTA.

ANEXOS

Anexo I. Solicitud dirigida al Presidente de Guangopolo.

Quito, 16 de marzo de 2021

Señor
Euclides Marco Guamantica
Presidente del GAD Guangopolo

Presente:

Me dirijo ante usted con el fin de solicitarle me autorice desarrollar mi Proyecto de Titulación denominado "ESTUDIO DE IMPACTO DE UNA CAMPAÑA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN UN SECTOR DE LA PARROQUIA DE GUANGOPOLO", en el sector de Guayacando Paquihuco. El proyecto mencionado es requisito para titularme como Tecnólogo en Agua y Saneamiento Ambiental de la Escuela Politécnica Nacional.

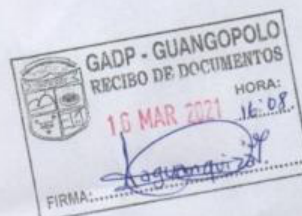
Las actividades a desarrollar serán:

- Socialización del proyecto
- Estimación de residuos sólidos domiciliarios
- Campañas personalizadas de educación ambiental por módulos
- Estudio del impacto de la educación ambiental

Atentamente,



Oscar Gonzalo Cumanicho Legña
1725787301



Anexo II. Solicitud dirigida al Presidente de la Comuna Rumiloma al que pertenece el sector de Paquihuco.



Anexo III. Lista de verificación.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS

Parroquia	Guangopolo
Sector	Guayacando Paquihuco
Inspeccionado por	Oscar Cumanicho

Instrucciones: Favor completar con una X en los recuadros de C, NC y NA de acuerdo a evaluación que esté realizando al área

Resultado: Se obtendrá de forma seguida luego de realizada la evaluación expresada en % de cumplimiento, favor revisar lo que indica el recuadro Criterios ubicado al final de esta planilla.

Manejo en Puntos de Generación					
N°	DESCRIPCIÓN	C	NC	NA	Observaciones
1	Existen autoridades en el sector	1			Existen autoridades del GAD GUANGOPOLO (Presidente, Vicepresidente, 3 vocales) y de la Comuna Rumiloma (Presidente, Vicepresidente, Secretaria, Tesorero y 1 vocal)
2	En el sector, hay presencia de gestores ambientales		1		
3	Hay presencia de recicladores base		1		
4	Existen contenedores de residuos		1		No existe ningún contenedor de residuos
5	En el sector, se tienen recipientes para cada residuo		1		
6	Los recipientes se encuentran rotulados según el tipo de cada residuo al que corresponde		1		
7	Todos los sitios del sector se observan limpios y en orden		1		Se evidenció presencia de residuos y escombros en botaderos clandestinos
8	Durante la inspección se observa una buena clasificación de residuos aprovechables y desechos		1		
9	Se tiene un camión recolector que recoja los residuos		1		
10	Existe un centro de acopio		1		
11	Hay presencia de puntos limpios		1		
12	Existen pilas de compost		1		
13	Las zonas de generación de residuos están señalizados como tal, manteniendo orden y aseo del lugar.		1		
14	El retiro de residuos se realiza a cargo de EMASEO		1		No existe presencia de EMASEO en el sector debido a que el acceso es limitado
15	El traslado de los residuos se realiza en recipientes herméticos, firmes que eviten filtraciones y sellados, que aseguren que durante su manipulación no se ocasionarán derrames.		1		

Número total de NA	0
Número total NC	14
Número total C	1
Nº total de respuestas que aplican	15
% de evaluación	7 %

Nº	Criterios de evaluación	Respuesta
1.	En caso de presentar cualquier desviación, vale decir al menos una NC, se deberá realizar un plan de acción	FALSO
2.	Si el sector presenta una valoración mayor al 70%, significa que su desempeño se encuentra conforme.	FALSO
3.	Si el resultado obtenido de la evaluación realizada el sector resulte inferior al 70%, se deberá incluir un sistema de gestión de residuos en el sector	Conforme

Anexo IV. Registro de habitantes del sector de Guayacando Paquihuco



ESTUDIO DEL IMPACTO DE UNA CAMPAÑA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA
GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN UN SECTOR DE LA
PARROQUIA DE GUANGOPOLO

FECHA						
	NOMBRE	APELLIDO	CEDULA	Nº DE CASA	TELÉFONO	Nro. Habitantes
1	Luz Angélica	Guachamin	1708939143	GP1	0985971236	4
2	Narcisa	Pulupa	1721736435	GP2	0984365216	2
3	Paola	Caiza	1722660956	GP3	0984849009	3
4	José	Noquez	1705088126	GP4	022095315	5
5	Juana	Cuje	1705185211	GP5	0909098844	4
6	Mario	Angulo	1719940536	GP6	0983265987	3
7	Soledad	Pumalpa	1722789599	GP7	0982359874	2
8	Naidelin	García	1755910062	GP8	0981259785	4
9	Jefferson	Pillajo	1728195841	GP9	0936598214	5
10	Patricia	Legña	0703682591	GP10	0978932156	4
11	Carmen	Malave	1720491420	GP11	0932659874	2
12	Jessica	Piguave	1309186490	GP12	0914587963	2
13	Armando	Alomoto	1725128102	GP13	0936987532	4
14	Rosana	Pedraza	1711264430	GP14	0975321598	3
15	Franklin	Pillajo	1711702959	GP15	0978963254	3
16	Jazmín	Alomoto	1728429109	GP16	0932659874	4
17	Lidia	Columba	1707180806	GP17	0985321598	3
18	Juan	Oyagata	1713545059	GP18	0978532154	4
19	Alexandra	Noquez	1717756926	GP19	0978932654	3
20	Melany	Morales	1754929014	GP20	0936985214	4
21	Juliana	Farinango	1717264798	GP21	0975321479	2
22	Graciela	Iza	1705403937	GP22	0965987421	3
23	Kelly	Morales	1756609267	GP23	0936985632	2

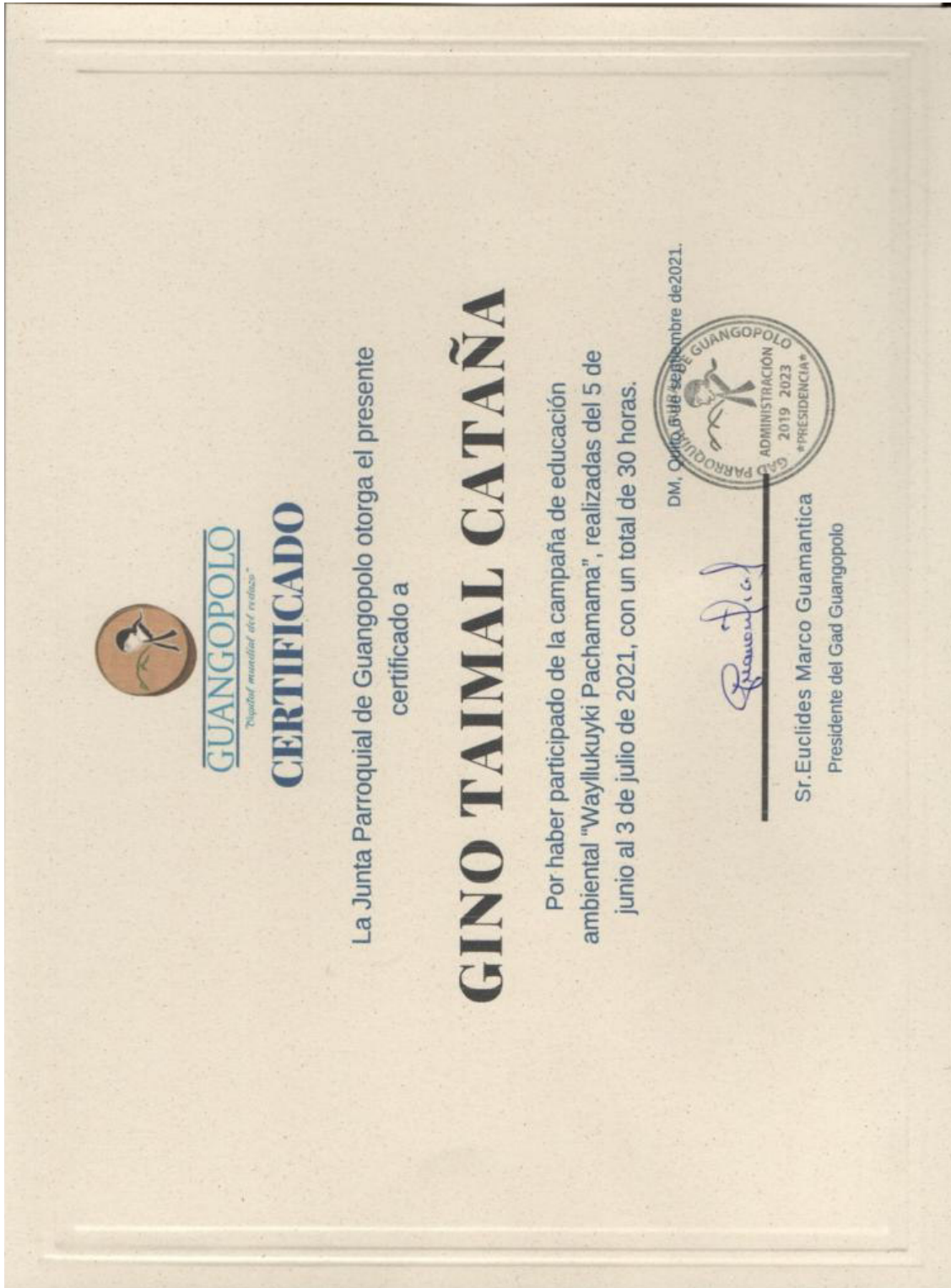
Anexo V. Coordenadas de viviendas muestreadas



Coordenadas de viviendas muestreadas:

NÚMERO DE CASA	COORDENADA X	COORDENADA Y
GP1	-0,267736	-78,448670
GP2	-0,268626	-78,447844
GP3	-0,269101	-78,447517
GP4	-0,268867	-78,447235
GP5	-0,268697	-78,446856
GP6	-0,268341	-78,445665
GP7	-0,267058	-78,444738
GP8	-0,266186	-78,443533
GP9	-0,266035	-78,442988
GP10	-0,265793	-78,442767
GP11	-0,265509	-78,442164
GP12	-0,265439	-78,441922
GP13	-0,265336	-78,441679
GP14	-0,265247	-78,441282
GP15	-0,265221	-78,441098
GP16	-0,265383	-78,440971
GP17	-0,265201	-78,440878
GP18	-0,264579	-78,439753
GP19	0,265017	-78,439433
GP20	-0,264003	-78,438846
GP21	-0,264378	-78,438524
GP22	-0,263571	-78,437715
GP23	-0,263793	-78,437343

Anexo VI. Certificado otorgado por el Gad Guangopolo a quienes participaron de la campaña de educación ambiental



Anexo VII. Formato de la encuesta realizada en el sector de estudio

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

TECNOLOGÍA EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

ENCUESTA EN EL SECTOR DE GUAYACANDO PAQUIHUCO

SELECCIONE CON UNA (X) DONDE CORRESPONDA

DATOS GENERALES

1. Grado de educación del jefe de familia			
Sin instrucción	<input type="checkbox"/>	Técnico	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>	Tecnólogo	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>	Universidad	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cuál es el ingreso mensual aproximado del hogar?			
Menor a 400 dólares	<input type="checkbox"/>	Superior a 400 dólares	<input type="checkbox"/>
400 dólares	<input type="checkbox"/>		

3. ¿Con qué servicios cuenta?			
Agua	<input type="checkbox"/>	TV cable	<input type="checkbox"/>
Luz	<input type="checkbox"/>	INTERNET	<input type="checkbox"/>
Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	Teléfono	<input type="checkbox"/>

DATOS SOBRE GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

a) GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

4. ¿Qué residuos se generan más en su casa?			
Orgánicos (cascaras de frutas y vegetales, restos de comida)	<input type="checkbox"/>	Desechos	<input type="checkbox"/>

Inorgánicos Aprovechables (papel, cartón, plástico. Vidrio. Tetra pack, textil, cuero, latas)	
---	--

5. ¿Dónde almacena los residuos generados en su hogar?			
Fundas de basura		Tacho plástico	
Balde plástico		Caja de cartón	

Otro () Cuál? _____

6. ¿Quién es responsable de mantener limpio su sector?			
Municipio		GAD Guangopolo	
Comuna Rumiloma		Población	
Todos los anteriores			

7. ¿Quién realiza la recolección de sus residuos?			
EMASEO		Ninguno	

8. ¿Existen recicladores en su urbanización?			
Si		No	

DATOS SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

9. ¿Sabe usted qué problemas que causan los residuos en el ambiente?			
Si		No	

10. ¿Sabe cuál es el destino final de sus residuos?			
Si		No	

11. ¿Conoce usted sobre el manejo adecuado de residuos?			
--	--	--	--

Si		No	
----	--	----	--

12. ¿Le interesa formar parte de una campaña personalizada de Educación Ambiental?			
Si		No	

13. ¿Sabe usted qué materiales son aprovechables?			
Si		No	

14. ¿Estaría de acuerdo en separar los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables?			
Si		No	

15. ¿Usted composta?			
Si		No	

16. ¿Usted recicla?			
Si		No	

17. ¿Conoce usted la importancia de aprovechar sus residuos?			
Si		No	

18. ¿Qué material se recicla o se reutiliza en su casa?			
Papel		Metal	
Cartón		Ninguno	
Plástico		Todos	

Anexo VIII. Folletos utilizados como referencia para la campaña de educación ambiental





DIFERENCIA TUS RESIDUOS

01 RESIDUOS COMUNES NO RECICLABLES

Residuos de alimentos 	Envases de comida rápida (poliestireno) 	Pañales y toallas higiénicas 	Papel higiénico y servilletas usadas 
--	--	---	---

02 RESIDUOS RECICLABLES (Almacénelos vacíos y limpios)

Plásticos PET 	Fundas plásticas 	Enlatados 	Envases de Tetra Pak 	Periódicos y revistas 	Envases de vidrio 	Papel / Cartón 
--	---	--	---	--	--	---

Residuos que no están en este listado, podrían reusarse o reciclarse, colócalos limpios y secos en el recipiente para reciclaje.



Reciclador autorizado

Ingresar a:
www.QUITOambiente.gob.ec

#QuitoCuentaContigo



RECICLAIB ES



Plásticos (PET)	Enlatados	Envases de Tetra Pak	Fundas plásticas	Envases de vidrio
Cajas			Periódico y revistas	Cuadernos / carpetas / libros
Coloca el material vacío y limpio				

- NO LUGAR**
- En el agua sucia / con restos de comida / con restos de carne y piel.
 - En el agua de lluvia.
 - En el agua de la lavadora.
 - En el agua de la ducha.
 - En el agua de la bañera.
 - En el agua de la piscina.
 - En el agua de la calefacción.
 - En el agua de la calefacción.
 - En el agua de la calefacción.
 - En el agua de la calefacción.

NO RECICLABLES



Papel higiénico y servilletas usadas	Residuos alimenticios
Envases de comida rápida (pastas)	Papeles y toallas higiénicas

Coloca toda la basura común

- NO RECICLAR**
- Residuos orgánicos producidos en la preparación y consumo de alimentos.
 - Podas de jardín, césped, rama, hierba, etc.
 - Papeles sucios, papel higiénico, servilletas usadas, papel carbon, papel envasado, papel plastificado.
 - Envases de comida rápida (como papas fritas, envases plásticos de aceites comestibles).
 - Envases de vidrio de ventanilla, jarras, etc.

Anexo IX. Hoja de asistencia durante la campaña de educación ambiental



**ESTUDIO DEL IMPACTO DE UNA CAMPAÑA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARIOS EN UN SECTOR DE LA PARROQUIA DE GUANGOPOLO**

Nombre y apellido	S	D	V	S	D	S	V	S	D	S	D	V	J	V	S	D	J	V	S	
	5-jun	6-jun	11-jun	12-jun	13-jun	18-jun	19-jun	20-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun	1-jul	2-jul	3-jul					
Lidia Columba	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kelly Morales	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ibeth Zagal	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rosana Pedraza	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lautaro Tapia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rosa Guamantica	✓	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Maura Legña	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Javier Paganquiza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mercedes Yáñez	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Patricia Legña	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Carmen Malave	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fernando Taimal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Joel Farinango	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
José Noquez	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Franklin Pillajo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jazmin Alomoto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Luz Angélica Guachamin	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Juan Oyagata	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alexandra Noquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Melany Morales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pablo Rivera	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4 3 4 2 0 3 1 1 2 3 1 0 4 3 4 4 2 2 0 2 3
 11 12 11 13 15 12 14 14 13 12 14 15 11 12 11 11 13 13 15 13 12



Asistencia

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Graciela Iza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Narcisca Pulupa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Jessica Piguave	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Juan Farinango	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Soledad Pumalpa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Mario Angulo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Patricia Farinango	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Nathaly Ontaneda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Javier Taimal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Juana Cuje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Erica Pumalpa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Nanci Pumalpa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Juliana Farinango	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Armando Alomoto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Naidelin Garcia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Jefferson Pillajo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14
Paola Caiza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14

Anexo X. Manual metodológico de educación ambiental



GUANGOPOLO
"Capital mundial del cedazo"



**MANUAL METODOLÓGICO DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL
WAYLLUKUYKI PACHAMAMA**

Oscar Cumanicho



ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
MÓDULO I. Problemas que generan los residuos	4
SESIÓN I. ¿Qué es un residuo?	4
SESIÓN II. Problemas que generan los residuos en el ambiente	6
MÓDULO II. Fases de Gestión de los residuos	8
SESIÓN I. Fases de la Gestión de residuos sólidos	8
MÓDULO III. Clasificación de residuos	11
SESIÓN I. ¿Cómo se clasifican los residuos?	11
MÓDULO IV. Separación de residuos	12
SESIÓN I. ¿Cómo debemos separar los residuos?	12
MÓDULO V. Técnicas de aprovechamiento	14
SESIÓN I. ¿Cuáles son las técnicas de aprovechamiento?	14
MÓDULO VI. Programas de reciclaje	16
SESIÓN I. ¿Qué programas de reciclaje existen?	16
BIBLIOGRAFÍA	18

INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos es un tema muy particular, que causa mucha preocupación en casi todos los países del mundo, mientras el mundo sigue evolucionando la sociedad se ha visto en la necesidad de cambiar los esquemas de producción y consumismo. Esto ha causado un aumento considerable en los volúmenes de residuos sólidos y a su vez se han convertido en productos más complejos de tratar.

En ciertos países del mundo se pretende asociar la recuperación de los residuos sólidos con las políticas de desarrollo productivo y social de cada país y de esta forma combatir la pobreza.

La mala gestión de los residuos sólidos puede generar muchos inconvenientes en la salud de las personas, también acarrear problemas económicos a muchas ciudades especialmente en América latina, donde se utilizan los rellenos sanitarios como tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.



A causa de estos problemas los países han desarrollado mecanismos para generar conciencia en las personas y de esa manera desarrollar soluciones a largo plazo. Una de las soluciones que se han dado es la del reciclaje, en todo el mundo se busca que las personas reciclen desde el lugar donde se encuentren ya sean en sus hogares, trabajos, universidades, etc. Y de esta forma ayudar a la economía de las personas que viven de reciclar diariamente.

El siguiente manual está dirigido a todas las personas que deseen sumarse a cambiar y mejorar nuestro planeta tierra, principalmente generando conciencia en temas de residuos sólidos, es por eso que el siguiente manual cuenta con temas muy puntuales para que el lector pueda entender y sumarse a los diferentes programas que hoy en día encontramos en nuestras localidades.

MÓDULO I. Problemas que generan los residuos

SESIÓN I. ¿Qué es un residuo?

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Ayudar a las personas de la comunidad de Guayacando Paquihuco a comprender el concepto de residuos, para generar conciencias a favor del ambiente.	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias de ideas• Preguntas de reflexión• Dinámica	Tarjetas de cartulina de colores, marcadores, cinta adhesiva, laptop, proyector infocus.	1 hora

Orientaciones para el facilitador

La sesión I del primer módulo consiste en ayudar a las personas a comprender el concepto de residuos como objeto o sustancia que se genera después de realizar una determinada actividad y se desecha de acuerdo a la normativa vigente. Además, de mencionar la diferencia entre desecho y residuo.

Lectura de comprensión:

DESECHOS - RESIDUOS

La palabra **DESECHO** se utiliza para definir a cualquier material que ya no es útil para su actual dueño, es decir su vida útil a finalizado y ese objeto carece de valor y se convierte en un material descartable, los desechos pueden provenir de las diferentes actividades humanas, se piensa que los desechos ya no tienen utilidad, pero se pueden aprovechar para otros fines.

Por otro lado, en el medio rural nunca fue un verdadero problema, pues los **RESIDUOS ORGÁNICOS** seguían el ciclo de la vida, sirviendo de fertilizante o de alimento para animales, gracias a su fácil descomposición, ya que provienen de orígenes biológicos, ejemplo: cascara, semilla de frutas, sobras de comida, etc.

En las ciudades los **RESIDUOS** llevan siendo un problema casi desde su origen, debido a la alta densidad de población y a la falta de educación en los ciudadanos. Esto ha producido la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia enfermedades catastróficas para el hombre como la peste. Un mal sistema de gestión de **RESIDUOS**, producirá un deterioro y depreciación del entorno debido a la contaminación del aire, agua y suelo.

La recogida selectiva, es decir, la separación de los residuos en origen, debe ser promovida por los distintos pueblos, en beneficio del medio ambiente. El reciclaje, así como la recuperación de materiales, son técnicas necesarias para llevar a cabo lo que denominamos un desarrollo sostenible.

Para iniciar con la sesión, se deberá dar una cordial bienvenida a todos los participantes además de establecer un cálido ambiente de confianza y compañerismo entre los participantes y facilitador.

El facilitador explicará el inicio de un proceso de capacitación de educación ambiental, mismo que consistirá en una serie de capacitaciones a través de un manual compuesto por 6 módulos dividido en 10 sesiones, con un video interactivo por módulo.

A través de este proceso de capacitación conocerán la importancia de la educación ambiental que permitirán crear conciencia para diferenciar residuo de desecho, conocer los tipos de residuos y técnicas de aprovechamiento de cada material, también, los participantes tendrán la capacidad para considerar los impactos negativos de los residuos en el medio ambiente y podrán tomar decisiones que los minimicen.

Desarrollo:

- Instale el título de la sesión en una pared y manifieste a los participantes que se dará inicio con la primera sesión: ¿Qué es un residuo?
- Realice la siguiente dinámica de presentación con los participantes: a cada integrante se le pondrá una tarjeta de cartulina en la espalda con el término de residuo, residuo orgánico, residuo inorgánico o desecho (los participantes no pueden saber el nombre del término colocado en sus espaldas).

Indicar a los participantes que la dinámica consiste en adivinar “quién soy” (por lo tanto, cada participante tratará de adivinar lo escrito en la espalda), y que los términos empleados son elementos relacionados con el nombre de la primera sesión. Para tratar de adivinar, cada participante podrá realizar preguntas que le guíen a saber que término está representando; los demás participantes solo podrán responder con “sí”, “no” o “talvez”.

El participante que adivine, se colocará la tarjeta en el pecho para que todos la vean. Se deberá finalizar la dinámica con la siguiente frase: “Residuo es todo aquello que proviene de actividades humanas, pueden ser orgánicos e inorgánicos, además, pueden tener valor en sí mismo al ser reciclados o reutilizados, por otro lado, los desechos no son susceptibles de aprovechamiento o valorización”

La sesión se cerrará con la reflexión de 2 participantes y se agradecerá la participación de todos los presentes.

SESIÓN II. Problemas que generan los residuos en el ambiente

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Analizar los problemas que generan los residuos sólidos en el ambiente para generar conciencia ambiental en los participantes.	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias de ideas• Preguntas de reflexión• Dinámica• Trabajo en grupo	Marcadores, pizarra o pared, tarjetas de papel bond y cinta adhesiva, laptop, proyector infocus.	1 hora

Orientaciones para el facilitador

La finalidad de la sesión “Problemas que generan los residuos en el ambiente” es que todos los participantes comprendan cuáles son los problemas generados por los residuos sólidos y generar conciencia ambiental que ayude a disminuir el índice de contaminación causado por los mismos.

Lectura de comprensión:

EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS

Los residuos no aprovechables constituyen un problema para muchas sociedades, sobre todo para las grandes ciudades, así como para el conjunto de la población del planeta, debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han acrecentado mucho la cantidad de basura que generamos.

Lo anterior junto con el ineficiente manejo que se hace, dichos residuos (quemados a cielo abierto, disposición en tiraderos o vertederos ineficientes) provocan problemas tales como la contaminación, que resume problemas de salud y daño al ambiente, además de provocar conflictos sociales y políticos.

Antes de convertirse en basura, los residuos han sido materia prima que, en su proceso de extracción, son por lo general, procedentes de países en desarrollo. En la producción y el consumo, se ha empleado energía y agua. Y sólo 7 países, que son únicamente el 20% de la población mundial, consumen más del 50% de los recursos naturales y energéticos de nuestro planeta.

Desarrollo:

Antes de iniciar con la sesión, dar la bienvenida a los participantes y comentar que se dará inicio a la sesión 2 del módulo 1: “Problemas que generan los residuos en el ambiente”, explicando con

palabras propias acerca de la intervención de los residuos en la contaminación del aire, agua, degradación del suelo y alteración de los ecosistemas.

Se deberá realizar una dinámica que lleve a la comprensión y participación de los presentes: el facilitador deberá solicitar a los participantes que piensen en su comunidad y problemas que han presenciado a causa de una mala gestión de residuos (se otorgarán 5 minutos).

Posteriormente todos los participantes formarán un círculo y el facilitador explicará que: todos deben mencionar un problema ambiental causado por la mala gestión de residuos en su comunidad, las personas que tengan respuestas correctas irán saliendo del círculo; significa que han entendido el tema.

Luego deberán retornar a sus lugares, y el facilitador explicará de manera sencilla que el crecimiento de la población mundial y aumento del consumo han producido el crecimiento en la generación de residuos. Esta problemática ha causado impactos ambientales negativos debido a una inapropiada eliminación de residuos, que no cumple con la normativa.

Con la ayuda de los participantes se entregarán tarjetas de papel bond con el objetivo de desarrollar una matriz (ver tabla 1) que permita la identificación del nombre y concepto de problemas causados por una mala gestión de residuos.

PROBLEMAS QUE GENERAN LOS RESIDUOS EN EL AMBIENTE			
Contaminación del aire	Contaminación del agua	Degradación del suelo	Alteración de los ecosistemas
A causa de las grandes cantidades de residuos se generan emanaciones de gases, provocando malos olores y problemas a la salud humana. Existen formas de captar estas emisiones como son los sistemas de recuperación de gases, no obstante, estos sistemas solo los encontramos en los rellenos sanitarios mas no en los vertederos o basurales.	Los residuos se descomponen periódicamente formando lixiviados que tienden a filtrarse en el suelo. Así mismo, contaminan sitios de disposición final que no cuentan con una capa impermeable que lo proteja. De esta manera, se contamina el agua debido al arrastre de desechos que provienen de los ríos, almacenándolos en lagos y océanos.	Las propiedades físicas y químicas del suelo pueden verse afectadas debido a la acumulación de sustancias contaminantes que reducen su capacidad de retención de agua, porosidad, aireación y fertilidad. Por otro lado, la acumulación de residuos en sitios no autorizados puede generar incendios.	La acumulación descontrolada de residuos altera significativamente los hábitats y especies que componen el ecosistema. Un ejemplo de este son los residuos que se acumulan en el fondo del mar que afecta la vida y cadenas tróficas.

La sesión finalizará reforzando las participaciones y generando consciencia: Incluyendo que cuidar y proteger el ambiente es una responsabilidad de todos.

MÓDULO II. Fases de Gestión de los residuos

SESIÓN I. Fases de la Gestión de residuos sólidos

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Comprender las diferentes fases que intervienen en la Gestión de residuos sólidos para impulsar la valorización de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas • Preguntas de reflexión • Trabajo en grupo 	Lápices, tarjetas de cartulina, cinta adhesiva, tijeras, papel rotafolio, marcador, laptop, proyector infocus.	2 horas

Orientaciones para el facilitador

Con la sesión “Fases de la Gestión de residuos sólidos” se pretende que los participantes comprendan las diferentes fases que intervienen en la Gestión de residuos sólidos destacando la acción más importante que es la prevención de la generación de residuos, ya que de esta manera se disminuye el consumo de materias primas y los costos asociados, al igual que la contaminación causada por el mal manejo de los residuos.

Desarrollo:

Antes de iniciar con la sesión, dar la bienvenida a los participantes y comentar que se ya se ha finalizado el módulo 1 y que se continuará con la primera sesión del segundo módulo.

Posteriormente el facilitador escribirá en tarjetas o en el pizarrón el tema de la sesión “Fases de Gestión de los residuos”.

Mediante lluvia de ideas, se preguntará a los participantes ¿Qué es la generación o separación de residuos?, ¿Qué es la recolección y transporte de residuos?, ¿Qué es tratamiento y disposición final de residuos?

El facilitador reforzará las ideas y mencionará que existen diferentes etapas de gestión de residuos sólidos en las que predominan:

- Generación: se refiere a la generación de residuos como consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre, provenientes de diverso origen: residencial,

comercial, industrial, etc. Se relaciona con las prácticas de consumo cotidiano (Cabrejo, 2018).

- Separación en la Fuente: esta fase es la base primordial de la correcta gestión de los residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficiencia va a depender la clasificación de los residuos (Garrido, 2015).

Para realizar una correcta separación en la fuente se debe disponer de recipientes adecuados, que en términos generales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento (Flores, 2015).

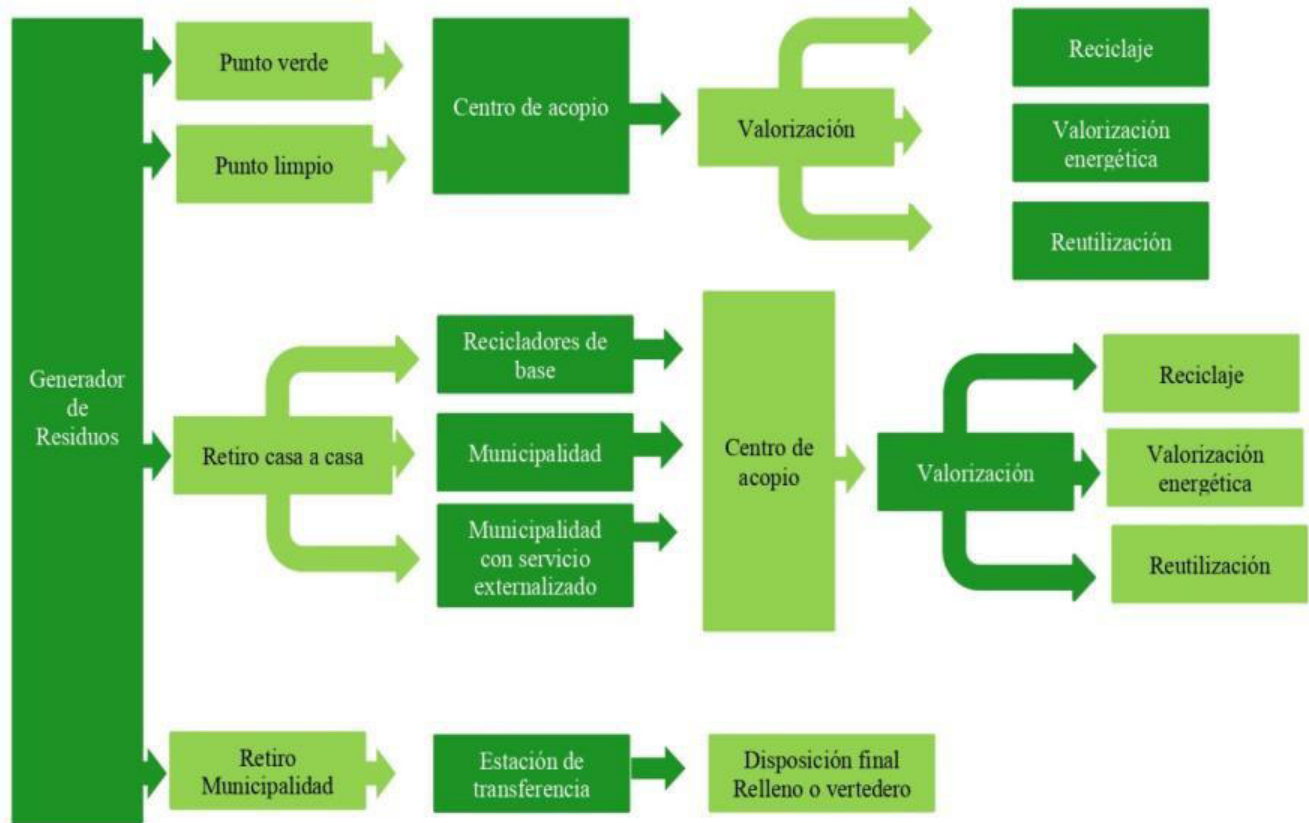
Todos los recipientes, tanto retornables como las bolsas, deben tener su rotulo; a excepción de los recipientes para residuos biodegradables y ordinarios.

- Recolección y transporte: la recolección debe hacerse de una forma selectiva, esto es, definir horarios para recolectar de manera separada los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos que son producidos en el municipio y que serán llevados al sitio de disposición final (Collazos & Duque, 1993).
- Tratamiento: esta actividad consiste en obtener nuevos productos para otros materiales a partir de los residuos separados, las transformaciones pueden ser físicas o químicas. Las físicas consisten en cambios o alteraciones de la forma y el tamaño mientras las químicas consisten en modificaciones de sus componentes y estructuras químicas (Flores, 2015).
- Disposición Final: es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente (Cerdá, 2016).

La disposición final es la última etapa en el manejo de los residuos sólidos urbanos y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de valorización adoptados (Avila & Ochoa, 2013).

La correcta disposición de residuos sólidos es muy importante para reducir los principales efectos negativos de los residuos sobre la salud pública, como son la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, los efectos sobre el medio ambiente como la contaminación de fuentes de agua.

La sesión finalizará indicando un diagrama que con diversos sistemas de gestión de residuos sólidos desde la fase de generación hasta la fase de valorización o disposición final.



MÓDULO III. Clasificación de residuos

SESIÓN I. ¿Cómo se clasifican los residuos?

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Conocer la clasificación de los residuos para valorar la importancia de separarlos correctamente.	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias de ideas• Preguntas de reflexión• Trabajos grupales	Tarjetas de cartulina de colores, marcadores, cinta adhesiva, laptop, proyector infocus.	90 minutos

Orientaciones para el facilitador

Con la sesión “¿Cómo se clasifican los residuos?” se pretende que los participantes del grupo conozcan la clasificación de los residuos como aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos para valorar la importancia de separarlos correctamente.

Desarrollo:

- Previo a la sesión tenga escrito el título de la sesión, también, el concepto de residuo, en tarjetas de cartulina o pizarra.
- Coloque las definiciones de residuo aprovechable inorgánico, orgánico y desecho con su respectivo nombre común.
- Platique con los participantes sobre los tipos de residuos y utilice ejemplos de la comunidad, además, solicite a todos los participantes que mencionen ejemplos de residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos.
- Escriba en el pizarrón residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos y sobre una mesa coloque tarjetas de papel bond con el escrito: papel, latas, vidrio, cartón, plástico, restos de comida, restos de frutas, papel higiénico, servilletas y pañales.
- Solicite a los participantes colocar las tarjetas de papel bond con ejemplos bajo el nombre del tipo de residuo.
- Finalice la sesión haciendo preguntas de reflexión, por ejemplo ¿Por qué es importante separar los residuos?

- Agradezca los aportes y refuerce sus comentarios.

MÓDULO IV. Separación de residuos

SESIÓN I. ¿Cómo debemos separar los residuos?

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Comprender la importancia de separar los residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas • Preguntas de reflexión • Trabajos grupales 	Tarjetas de papel bond, marcadores, cinta adhesiva, laptop, proyector infocus.	90 minutos

Orientaciones para el facilitador

Con la sesión separación de residuos se pretende que los participantes del taller comprendan la importancia de separar los residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos para que no contaminen a los demás y tengan un mayor valor económico.

Lectura de comprensión:

Beneficios de separar los residuos en el origen

Separar los residuos aprovechables inorgánicos, orgánicos y desechos permite disminuir la cantidad de residuos que son destinados en el relleno sanitario, y con ello, disminuye la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Además, mejora las condiciones de trabajo de los recicladores informales, porque ya no tiene que abrir las fundas de basura para recuperar los residuos aprovechables inorgánicos, puesto que ya están separados.

También, se reduce el consumo de recursos naturales puesto que a partir del reciclaje se pueden generar nueva materia prima para producir nuevos materiales.

Otro beneficio, mejora la gestión de los residuos y reduce los gases de efecto invernadero que colaboran con el cambio climático y el calentamiento global.

(Gómez, 2017)

Para iniciar con la sesión, se deberá dar una cordial bienvenida a todos los participantes además de establecer un cálido ambiente de confianza y compañerismo entre los participantes y el facilitador.

Desarrollo:

- Iniciar la sesión dando la bienvenida, explicar que se finalizó con el módulo 3 y que se continuará con la primera sesión del tercer módulo.
- Posteriormente escribir en una tarjeta de papel bond o pizarrón de la sesión “¿Cómo separar los residuos?”
- Mediante lluvia de ideas, preguntar a los participantes ¿Cómo se deben separar los residuos? y ¿Por qué es importante separarlos? Para motivar el interés de los participantes mencione que los residuos reciclables inorgánicos deben estar limpios y secos antes de colocarlos en una funda plástica, ya que esto evita que se produzca contaminación y tengan un mayor valor económico. Además, mencionar que existen envases que se pueden reciclar únicamente enjuagándolos.
- Para continuar con la explicación de la importancia de separar los residuos en el origen recordar a todos los participantes la clasificación de los residuos mencionados a continuación:

Residuos orgánicos: son aquellos que se degradan rápidamente, por ejemplo, restos de comida, cáscaras de huevo, yerba, restos de madera sin pintura, ramas, entre otros.

Residuos aprovechables inorgánicos: son aquellos que por su composición química se degradan lentamente, por ejemplo, papel, plástico, cartón, vidrio, tetra pack, latas, etc.

Desechos: estos residuos no se reciclan ni se pueden reutilizar, por ejemplo, pañales, porcelana, toallas higiénicas, utensilios desechables, trapos, espuma Flex, entre otros.

- Proceda a explicar que los residuos reciclables separados en el origen se pueden almacenar para venderlos o entregarlos a recicladores base o gestores ambientales, también, indicar que los residuos orgánicos se pueden utilizar para realizar compost o como alimento para cerdos y los desechos deben ser enviados en el camión recolector.
- Para concluir con las participaciones, el facilitador debe reforzar las ideas sobre la importancia de separar los residuos y el reciclaje.

La sesión se cerrará con la reflexión de 2 participantes y se agradecerá la participación de todos los presentes.

MÓDULO V. Técnicas de aprovechamiento

SESIÓN I. ¿Cuáles son las técnicas de aprovechamiento?

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Ayudar a las personas de la comunidad de Guayacando Paquihuco a comprender las técnicas de aprovechamiento como reciclaje y compostaje.	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias de ideas• Preguntas de reflexión• Dinámica	Tarjetas de colores Cinta adhesiva, proyector infocus, laptop.	90 minutos

Orientaciones para el facilitador

Hemos finalizado el módulo 4, ahora iniciaremos con el módulo 5: Técnicas de aprovechamiento de residuos aprovechables inorgánicos y orgánicos.

Este módulo es muy importante, porque ya hemos llegado hasta este momento, significa que ya hemos adquirido nuevos conceptos, conocimientos, hemos generado conciencia y respeto al medio ambiente, la naturaleza y residuos aprovechables, también estamos conscientes de los impactos ambientales que ocasionan no separar los residuos.

Previamente debemos de preparar 2 hojas de papel rotafolio y tener al menos 2 marcadores de colores y cinta adhesiva, para mencionar la definición de reciclaje y compostaje.

Ahora explíqueles a todos los participantes que para un adecuado aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales se debe aplicar un adecuado tratamiento. Las técnicas más comunes son:

- Reciclaje
- Compostaje

Proceda a mencionar que el reciclaje es el proceso mediante el cual determinados materiales de los residuos sólidos se recogen, se separan, se clasifican y almacenan para incorporarlos como materia prima al ciclo productivo ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente, por medio de la industrialización de los residuos sólidos (Andrade, 2018).

La principal dificultad para reciclar es separar los diferentes residuos mezclados en fracciones de un mismo material. Reciclar cartón es fácil, pero cuando está mezclado con plásticos, maderas, restos orgánicos y alimentos, el proceso se complica (RECYTRANS, 2015).

Mencione que los elementos de un sistema óptimo de reciclaje son:

- Lugares ecológicos para separar los residuos que son potencialmente aprovechables.
- Recolección, transporte, almacenamiento y aprovechamiento.

Además, mencione que el compostaje es el adecuado manejo de los residuos orgánicos, está asociado con diferentes beneficios; reduciendo los problemas que tienen los pobladores cercanos a un relleno sanitario, que son los más afectados por un incorrecto tratamiento de los residuos.

Los residuos orgánicos, producto de la elaboración de alimentos y restos de alimentos preparados, pueden ser directamente reaprovechados para la elaboración de compost (mejorador de suelo) (Ministerio del Ambiente de Perú, 2017). El compostaje permite modificar las características de los residuos orgánicos en abono para la agricultura. La FAO describe al compostaje como la mezcla de los residuos orgánicos en descomposición sin la presencia de oxígeno que se utilizan para mejorar las propiedades del suelo (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

Los principales objetivos para realizar el compostaje son los siguientes:

- Aprovechar los residuos orgánicos para que no sean llevados a un relleno sanitario.
- Eliminar los microorganismos que provocan enfermedades a plantas, animales y humanos.
- Estabilizar los residuos orgánicos en materia orgánica para los suelos.
- Desactivar la capacidad germinativa de las semillas de plantas indeseables.
- Incrementar el contenido de nutrientes para ser aprovechados por las plantas.
- Transformar los residuos orgánicos en un producto estable y maduro utilizable en agricultura (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

La instalación de composteras está relacionada con las diferentes condiciones ambientales y de la materia orgánica que se tiene para la preparación. Se puede emplear materiales de origen mineral, vegetal y animal (Brechelt, 2004). Según su estructura, puede modificarse la estructura interna del compost y esto influye en el proceso de descomposición. La riqueza de nutrientes del compost está asociada con el contenido de nutrientes de la materia prima. No es posible esperar más del compost terminado que de la materia prima que se está dispuesto a colocar en la compostera (Cerdeira & al, 2018).

Estos abonos son importantes en la agricultura porque incrementan el potencial productivo del suelo, actuando como potenciadores de sus características físicas, químicas y biológicas.

Además, son fuentes de varios nutrientes esenciales para las plantas, elevando el potencial de fertilidad del suelo. Los abonos orgánicos también incrementan el desarrollo radicular de las plantas, mejorando el sostenimiento de las mismas, promoviendo la sanidad del cultivo y aportando hormonas que influyen de forma positiva los mecanismos fisiológicos de las especies vegetales (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2014).

La sesión se cerrará con la reflexión de 2 participantes y se agradecerá la participación de todos los presentes.

MÓDULO VI. Programas de reciclaje

SESIÓN I. ¿Qué programas de reciclaje existen?

Objetivo	Metodología	Materiales	Tiempo
Conocer los diferentes programas de reciclaje que existen a nivel local y nacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas • Preguntas de reflexión • Dinámica 	Proyector infocus, laptop, presentaciones en power point.	90 minutos

Orientaciones para el facilitador

La sesión I del último módulo consiste en ayudar a las personas a conocer los diferentes programas de reciclaje que existen a nivel local y nacional con la finalidad de reducir los residuos que van al relleno sanitario.

Desarrollo:

- Para iniciar con la sesión, se deberá dar una cordial bienvenida a todos los participantes además de establecer un cálido ambiente de confianza y compañerismo entre los participantes y el facilitador.
- Seguidamente, se expondrá que el día de hoy continuaremos con la última sesión del módulo, mencionaremos los principales programas de reciclaje existentes a nivel nacional e internacional.
- A continuación, se proyecta las diapositivas donde se hablará de los diferentes programas que se encuentran a nivel local e internacional.
- Se procedió a explicar acerca del programa de reciclaje DAR (Desarrollo, Ambiente, Reciclaje) que esta impulsada por el grupo Arca Continental, una de las embotelladoras, más grandes, con el fin de recuperar los residuos PET e impulsar el reciclaje inclusivo.

- También se habló del programa Quito a reciclar, dicho programa cuenta con tres fases iniciales siendo “sin sorbetes” su primera fase, “por favor sin fundas plásticas”, su segunda fase, y “Quito a reciclar la tercera fase”, esta última trata de albergar a la mayor cantidad de personas que quieran unirse y conocer la importancia del trabajo de los gestores ambientales. Actualmente cuenta con un manual digital que facilita y promueve el reciclaje inclusivo, ya que puede ser utilizado como metodológico para implementar en los hogares, en los barrios, en las instituciones etc.

El programa cuenta con el apoyo de Latitud R, una de las plataformas más importantes en la región sobre el conocimiento en materia de reciclaje.

Con estas nuevas iniciativas lo que se busca es que sean identificadas todas las personas que se dedican al trabajo de recuperación de residuos, ya que se estima que en Quito existen alrededor de 3000 personas organizadas y no organizadas, siendo el único sustento para mantener a sus familias, es por eso, que por medio de este programa se pretende concientizar a la ciudadanía a reciclar desde casa y así ayudar en la labor de estas personas.

- La sesión se cerrará con la participación voluntaria de todas las personas que deseen intervenir, comentar, sugerir o dar una opinión libre acerca del taller y los diferentes módulos que se trataron.
- Finalmente se realizarán palabras de agradecimiento por parte del facilitador y se procederá a entregar los certificados de participación.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2014). *Guía Técnica para el Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de metodología de compostaje y lombricultura*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Andrade, L. (2018). *El reciclaje de desechos sólidos orgánicos y su incidencia en los derechos del Buen Vivir de los habitantes del sector Las Cuadras, Distrito Metropolitano de Quito 2015*. (Tesis de Doctorado), Universidad Central del Ecuador , Quito, Ecuador.
- Avila, D., & Ochoa, M. (2013). *Propuesta para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Población Urbana del Cantón Nabón*. (Tesis de Grado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Bohórquez, W. (2019). *El proceso de compostaje*. La Salle: Universidad de La Salle.
- Brechelt. (2004). *Manejo Ecológico del Suelo*. Santiago de Chile: Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA).
- Cabrejo, Á. (2018). *La Educación Ambiental en el manejo de residuos sólidos en el Centro de Materiales y Ensayos - SENA, Bogotá*. (Tesis de Grado), Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Bogotá.
- Campos, R., Brenes, L., & Jiménez, M. (2016). Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. *Tecnología en Marcha*, 25-32.
- Cerda, A., & al, e. (2018). Composting of food wastes: Status and challenges. *Bioresource Technology*, 248, 57-67.
- Cerdá, F. J. (2016). *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Análisis Económico y Políticas Públicas*. Lima.
- Collazos, H., & Duque, R. (1993). *Residuos Sólidos*. Santa Fé de Bogotá D.C.: Fundación para la Investigación sobre Residuos Sólidos.
- Flores, M. (2015). *La recolección de basura y su incidencia en la contaminación ambiental del Estero Medina del cantón Santa Rosa*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Garrido, M. (2015). *Diseño del complejo ecológico para el manejo integral de residuos sólidos de la mancomunidad formada por el cantón Las Naves y la parroquia San Luis de Pambil en la provincia de Bolívar*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2017). *Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos*. Lima-Perú: MINAM.
- Morero, J., & Moral, R. (2008). *Compostaje*. Madrid: Aedos, S.A.
- RECYTRANS. (2015). *Reciclaje de residuos*. RECYTRANS SOLUCIONES GLOBALES PARA EL RECICLAJE.
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor*. Santiago de Chile: FAO.