

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES EN EL BARRIO LA COCHA

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

Cristhian Andrés Yáñez Meneses

cristhian.yanez@epn.edu.ec

Byron Fabricio Diaz Vega

byron.diaz02@epn.edu.ec

DIRECTOR(A): ING. LORENA FERNANDA GALLARDO LASTRA

lorena.gallardo@epn.edu.ec

CODIRECTOR(A): ING. CESAR ALFONSO NARVAEZ RIVERA

cesar.narvaez@epn.edu.ec

Quito, octubre 2021

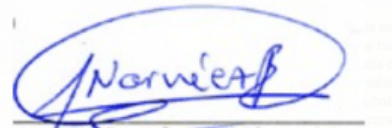
CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por los Sres. Yáñez Meneses Cristhian Andrés y Diaz Vega Byron Fabricio como requerimiento parcial a la obtención del título de Tecnólogos en Agua y Saneamiento Ambiental, bajo nuestra supervisión:



**Ing. Lorena Fernanda
Gallardo Lastra**

DIRECTORA DEL
PROYECTO



Ing. Cesar Alfonso Narváez Rivera

CODIRECTOR DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros Yánez Meneses Cristhian Andrés con CI: 1725774770 y Díaz Vega Byron Fabricio con CI: 1725593428 declaramos bajo juramento que el trabajo que se presenta a continuación es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos 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-, somos titulares de la obra en mención y otorgamos una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional.

Entregamos 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.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar a Dios, por haberme bendecido a lo largo de toda mi vida y más aún en mi etapa académica. A mi madre que siempre me ha apoyado y me ha sabido guiar a lo largo de mi vida. A mi padre que con sus consejos me ha hecho una persona de bien y a mi hermana por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

Gracias a ustedes y a su apoyo incondicional se logró realizar este proyecto de titulación.

Andrés

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cuidarme y darme la sabiduría necesaria para realizar este proyecto. A mis padres Rocío Meneses y Olger Yáñez por siempre apoyarme incondicionalmente. A mi directora de tesis Ing. Lorena Gallardo y codirector Ing. Cesar Narváez. Por sus consejos y enseñanzas durante la elaboración de este trabajo.

Andrés

DEDICATORIA

Este presente trabajo de titulación dedico a mis padres quienes me han apoyado en todo momento y en cada decisión tomada, para llegar hasta esta instancia de mis estudios , también la dedico a mis hermanos quienes han sido motivación para nunca rendirme y motivarme constantemente para alcanzar mis anhelos.

Byron

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la oportunidad de formarme en esta universidad, a mi familia por darme ánimos y creer en mí en todo momento, este proyecto es el resultado de todos los que formamos el grupo de trabajo, por esto agradezco a mis profesores y compañeros por compartirme sus conocimientos.

Byron

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción.....	16
1.1	Alcance	16
1.2	Justificación.....	16
1.3	Objetivo General	17
1.4	Objetivos Específicos	17
2	Fundamentos teóricos.....	18
2.1	Residuos sólidos.....	18
2.2	Clasificación de los residuos sólidos por su origen, manejo y composición	18
2.3	Características de los residuos	19
2.4	Residuos sólidos aprovechables.....	20
2.5	Separación diferenciada de los residuos orgánicos e inorgánicos.....	21
2.6	Modelo de Manejo de residuos sólidos vigente	23
2.7	Manejo de residuos sólidos en la actualidad	23
2.8	Métodos de determinación de generación de residuos	23
2.9	Tratamiento de residuos sólidos.....	24
2.10	Fases de la Gestión Integral de los residuos sólidos.....	25
3	Metodología.....	26
3.1	Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos sólidos en el barrio la Cocha26	
3.1.1	Visitas de observación para reconocimiento del lugar	26
3.1.2	Identificación de puntos de recolección de residuos sólidos.....	26
3.1.3	Identificación de puntos limpios	26
3.2	Selección de predios domiciliarios y no domiciliarios	27
3.3	Encuesta	28
3.4	Censo de los predios seleccionados.....	28
3.5	Estimación de residuos sólidos de los predios seleccionados	28

3.6	Elaboración del modelo de gestión participativa.....	29
3.7	Diseño del borrador del sistema de manejo con base en la información obtenida	29
3.8	Socialización del sistema con la ciudadanía en general	30
4	Resultados y Discusión.....	31
4.1	Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos sólidos en el barrio La Cocha	31
4.1.1	Visitas de observación para reconocimiento del lugar.	31
4.1.2	Identificación de puntos de recolección de residuos sólidos.....	33
4.1.3	Identificación de puntos limpios	34
4.2	Selección de predios domiciliarios y no domiciliarios	34
4.2.1	Censo a los predios seleccionados	35
4.3	Encuesta de manejo de residuos sólidos.....	39
4.4	Estimación de residuos sólidos de los predios seleccionados	45
4.5	Cuantificación de la producción total per-cápita	47
4.6	Clasificación de residuos sólidos aprovechables.....	52
4.7	Plan de manejo de residuos sólidos aprovechables.....	52
4.8	Guía para el manejo de residuos sólidos para los moradores del barrio	53
4.9	Socialización del plan de manejo	53
5	Conclusiones y Recomendaciones.....	56
5.1	Conclusiones.....	56
5.2	Recomendaciones	57
6	Bibliografía.....	59
	ANEXOS.....	63
	Anexo A: encuestas y fichas	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del barrio la Cocha	31
Figura 2. Reunión mantenida con la directiva del barrio La Cocha.....	32
Figura 3. Entrega de información referente a los habitantes y predios existentes en el barrio	32
Figura 4. Cestos de recolección de basura.....	33
Figura 5. Mala disposición de basura en el sector.....	34
Figura 6. Hoja de resultados del censo efectuado en el barrio	36
Figura 7. Etiqueta de censado	36
Figura 8. Etiquetado de predios	37
Figura 9. Clasificación de fundas de basura.....	37
Figura 10. Entrega de fundas de basura a moradores del sector	38
Figura 11. Tipos de residuos aprovechables	39
Figura 12. Cantidad de recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos sólidos	40
Figura 13. Tiempo de llenado de recipientes de residuos	40
Figura 14. Separación de residuos	41
Figura 15. Tipo de residuos separados en los hogares.....	42
Figura 16. Razones por las que los habitantes no separan sus residuos.....	42
Figura 17. Servicio de recolección de residuos	43
Figura 18. Disposición de residuos fuera de cada vivienda	44
Figura 19. Gestión de residuos orgánicos	44
Figura 20. Centro de acopio	45
Figura 21. Proceso de recolección de residuos.....	45
Figura 22. Transporte de residuos	46
Figura 23. Balanzas electrónicas y balanza mecánica.....	46
Figura 24. Proceso de estimación de residuos.....	47
Figura 25. Porcentaje de residuos sólidos domiciliarios según su tipo	48
Figura 26. Porcentaje de residuos no domiciliarios	48
Figura 27. Charla introductoria.....	54
Figura 28. Presentación de la cantidad de residuos aprovechables pesados.....	54
Figura 29. Dramatización	55

Figura 30. Capacitación por parte de un miembro de la empresa SYSA	56
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales características de los residuos	20
Tabla 2: Tipos de materia inorgánica	22
Tabla 3: Tratamiento de residuos sólidos	24
Tabla 4. Cantidad de predios no domiciliarios presentes en el barrio	34
Tabla 5. Cantidad total de residuos sólidos por fuente de generación.....	47
Tabla 6. Total de residuos de predios domiciliarios	50
Tabla 7. Total de residuos de predios no domiciliarios	51
Tabla 8. Composición general de residuos aprovechables	52

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RS: Residuos sólidos

GAD: Gobierno autónomo descentralizado

COA: Código Orgánico del Ambiente

RESUMEN

El trabajo es desarrollado con la finalidad de elaborar un plan de manejo de residuos aprovechables en el barrio La Cocha ubicado en la parroquia la Merced, con el objetivo de disminuir la contaminación al ambiente, ya que el barrio no cuenta con contenedores de basura para depositar los residuos sólidos.

El proyecto empezó con el levantamiento de información base del barrio, con el que se identificó los desafíos que enfrenta, debido al mal manejo de los residuos sólidos generados por los moradores. Estos residuos son arrojados en la vía pública, cuerpos de agua, espacios verdes y quemados al aire libre, de esta manera perjudican tanto al medio ambiente como al aspecto del barrio.

Para desarrollar este plan se inició con una estimación de los residuos sólidos domiciliarios en los predios seleccionados. Esta actividad no es considerada una caracterización de residuos sólidos debido a que la duración de la misma fue de solamente tres días, y no de ocho como es reglamentario para ser considerado una caracterización, se usó de base la Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales de Perú (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). La estimación se llevó a cabo con 55 predios, de los cuales, 39 fueron domiciliarios y 16 no domiciliarios. Estos predios se seleccionaron de manera aleatoria, y se obtuvo como resultado residuos sólidos de toda clase.

Los resultados obtenidos muestran que la cantidad de residuos aprovechables generados en los 39 predios domiciliarios, sumaron 46,68 kg y la cantidad de residuos aprovechables generados en los 16 predios no domiciliarios alcanzaron 53,59 kg durante los tres días estimación. Los residuos orgánicos son considerados aprovechables y se obtuvo un total de 103,08 kg, tanto en predios domiciliarios como no domiciliarios. Por lo cual se plantea elaborar el plan de manejo de residuos sólidos aprovechables con el objetivo de implementar medidas para minimizar y prevenir los impactos negativos al medio ambiente que pueden derivarse del mal manejo de residuos sólidos.

PALABRAS CLAVE: residuos orgánicos, plan de manejo

ABSTRACT

The work is developed in order to develop a usable waste management plan in the La Cocha neighborhood located in the La Merced parish, with the aim of reducing pollution to the environment, since the neighborhood does not have garbage containers to deposit solid waste.

The project began with the gathering of basic information about the neighborhood, with which the challenges it faces, due to the poor management of solid waste generated by residents, were identified. These wastes are dumped on public roads, bodies of water, green spaces and burned in the open air, thus damaging both the environment and the appearance of the neighborhood.

In order to develop this plan, it began with an estimate of household solid waste in the selected properties. This activity is not considered a characterization of solid waste because the duration of it was only three days, and not eight as is regulatory to be considered a characterization, the Methodological Guide for the Development of the Study of Characterization of Municipal Solid Waste in Peru (Ministry of the Environment of Peru, 2015). The estimation was carried out with 55 properties, of which 39 were domiciliary and 16 were non-domiciliary. These properties were selected randomly, and solid waste of all kinds was obtained as a result.

The results obtained show that the amount of usable waste generated in the 39 residential properties totaled 46.68 kg and the amount of usable waste generated in the 16 non-residential properties reached 53.59 kg during the three-day estimation. Organic waste is considered usable and a total of 103.08 kg was obtained, both in residential and non-residential properties. Therefore, it is proposed to develop a plan for the management of usable solid waste in order to implement measures to minimize and prevent negative impacts on the environment that may arise from poor solid waste management.

KEY WORDS: organic waste, management plan

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance

El trabajo de titulación propuesto ayudará a conocer la problemática referente a la gestión de residuos sólidos aprovechables en el barrio La Cocha sobre la base del diagnóstico del manejo de los residuos en el sector, el desarrollo de un plan de manejo de residuos sólidos aprovechables y la socialización del plan con los actores involucrados.

1.2 Justificación

El Gobierno Nacional de Ecuador creó el Plan Nacional Toda una Vida, para cumplir con los objetivos sostenibles, que a través de su objetivo 4 el plantea “garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable” (Plan Nacional Toda una Vida, 2017) y tiene 15 metas a ser cumplidas durante el período 2017- 2021. Dentro de estas se contempla el tema de los residuos y se pretende “incrementar el porcentaje de residuos sólidos reciclados, en relación al total de residuos generados” así como “implementar sistemas de gestión integral de residuos sólidos”. (Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2017)

Además, se ha desarrollado el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos PNGIDS para de esa manera impulsar la gestión de residuos sólidos en los municipios del país con el apoyo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) (Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador, 2017). Según el estudio para este proyecto se registró que el 72 % de residuos generados en el país es dispuesto en botaderos de cielo abierto, lo que trae consigo afectación a los cauces de agua y alcantarillado, genera deslaves, atrae vectores y más problemas ambientales y de salud. (Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador, 2017)

En vista de la necesidad de apoyo de los GAD municipales en la gestión de residuos, se desarrollará una iniciativa que permita una mayor cantidad de recuperación de material en el barrio la Cocha y así evitar una mala disposición de residuos. De manera conjunta con la directiva barrial y los actores principales de la gestión de residuos se implementará un modelo de gestión participativa de residuos sólidos aprovechables a fin de garantizar una segunda vida útil al material post consumo recolectado, y dar así una fuente de trabajo más digna a los recicladores base del barrio. (RENAREC, 2020)

1.3 Objetivo General

Elaborar un plan de manejo de residuos sólidos aprovechables en el barrio La Cocha ubicado en la Parroquia de la Merced.

1.4 Objetivos Específicos

- Establecer la línea base de la gestión residuos sólidos urbanos generados en el barrio La Cocha.
- Elaborar un sistema de manejo inclusivo de residuos sólidos aprovechables en el barrio La Cocha.
- Socializar el plan de manejo de residuos sólidos aprovechables con los moradores del barrio.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Residuos sólidos

Son aquellos materiales desechados tras su vida útil. Todos los residuos sólidos pueden reaprovecharse con un correcto reciclado. Los principales generadores de residuos sólidos son los habitantes de ciudades, con un nivel muy alto, debido al poco conocimiento que tienen las personas sobre el tema del reciclaje.(Carrera, 2020).

2.2 Clasificación de los residuos sólidos por su origen, manejo y composición

2.2.1. Por su origen

Residuos domésticos

Estos residuos son producidos en domicilios como resultado de las actividades domésticas. Estos residuos están constituidos de papel, plástico, cartón, restos de orgánicos, metal (latas de bebidas y comidas), entre otros (Herrera, 2013).

Residuos comerciales

Estos residuos son producidos en comercios con mucha afluencia de personas, estos en su mayoría son embalajes, papel, plásticos de todo tipo, entre otros (Contreras & Hernández, 2016).

Residuos industriales

Estos residuos son producidos en las actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción, transformación o fabricación generados por la actividad industrial (Contreras & Hernández, 2016).

Residuos sanitarios

Son aquellos producidos en servicios y establecimientos que pueden ser de la salud, de atención sanitaria y socio sanitaria o de veterinaria asistencial (INEN, 2014).

Residuos de construcción

Son aquellos que se producen en una obra de construcción, remodelación y reparación de edificios sin incluir las tierras extraídas de los procesos de excavación (Contreras & Hernández, 2016).

2.2.2. Por su manejo

Residuo inerte

Son aquellos residuos que no producirán efectos ambientales apreciables.

Residuos Sólidos Tóxicos

Son aquellos que pueden provocar contaminación ambiental debido a sus características físicas o químicas(Herrera, 2013).

2.2.3. Por su composición

Residuos peligrosos

Son residuos producto de un proceso de producción y transformación que contengan sustancias corrosivas, reactivas, tóxicas e inflamables, que representen un riesgo a la salud y al medio ambiente (INEN, 2014).

Residuos no peligrosos

Son materiales sólidos que no cuentan con ningún riesgo para la salud y no contaminan el medio ambiente (INEN, 2014).

2.3 Características de los residuos

Los residuos varían en cada lugar en función de la actividad que se realice. En la tabla 1 se presentan las principales características de los residuos, entre las que se encuentran las: físicas, químicas y biológicas.

Tabla 1. Características de los residuos

Características físicas			
Composición gravimétrica: se refiere al peso de cada componente en relación con el peso total de los residuos manejados.	Peso Específico: Es la relación del peso de los residuos en función del volumen que ocupan, se expresa en kg/m ³ .	Compresibilidad: Indica la reducción en volumen que puede sufrir una masa específica de residuos cuando es sometida a una presión.	Producción Per Cápita: Relaciona la cantidad de residuos generado diariamente, se expresa en kg/hab.día
Características Químicas			
Poder Calorífico: Indica la capacidad potencial de calor que puede desprender un material cuando es quemado se expresa en (Kcal/Kg).		Composición Química: Es importante conocer los porcentajes de cenizas, materia orgánica, carbono, nitrógeno, humedad, potasio, relación carbono/nitrógeno (C/N), calcio y fósforo entre otros para definir tipos de tratamientos aplicables a los residuos.	
Características Biológicas			
Se consideran residuos biológicos a todas aquellas materias de desecho producidas en actividades sanitarias. Es importante conocer la población microbiana y los agentes patógenos presentes en los residuos sólidos.			

Fuente: (Leiva, 2012)

Elaboración: propia

2.4 Residuos sólidos aprovechables

Son materiales que no representa un valor para quien lo genere, pero que tiene las condiciones necesarias de aprovechamiento para su reutilización. Los residuos aprovechables son: cartón, papel, vidrio, plástico, material orgánico y metales como cobre y aluminio.

Según los datos obtenidos por el MAE-PNGIDS que a partir del año 2012 al 2014, se estima que el 28,95% de los GAD municipales realizan aprovechamiento orgánico mientras que el 22,63 % realiza aprovechamiento inorgánico (Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador, 2017).

2.5 Separación diferenciada de los residuos orgánicos e inorgánicos

Materia orgánica

Se caracterizan porque se descomponen de manera natural y rápida y se transforma en otro tipo de materia orgánica como: frutas, verduras, cáscaras y resto de comida, etc. (INEN, 2014).

Materia inorgánica

Son residuos cuyas características sufren una descomposición natural lenta (García, 2014). La clasificación de los residuos inorgánicos se presenta en la Tabla 2

Tabla 2: Tipos de materia inorgánica

Vidrio	Los envases de vidrio se pueden recuperar, bien sea por uso de envases retornables o bien a partir de la recogida selectiva del vidrio para después reciclarlo. Así se ahorra materia prima y energía para elaboración, además de evitar el perjuicio que supone la acumulación del vidrio que no se recicla.
Papel	El reciclaje del papel es necesario ya que economiza grandes cantidades de energía, evita la contaminación del agua, evita el consumo de árboles y hace innecesarias las plantaciones de coníferas y eucaliptos. El uso de papel reciclado sin blanquear también reduciría las descargas de cloro, colorantes y aditivos en ríos, que causan mortalidad entre los peces y desequilibrio en los ecosistemas acuáticos
Chatarra	Constituye el 3 % de la basura doméstica y procede fundamentalmente de las latas de refrescos y conservas. Supone un perjuicio medioambiental por su largo tiempo de degradación. Además, el reciclado de las latas abarata los costes de elaboración.
Envoltorios y envases	Aproximadamente el 20 % de lo que se compra se tira de inmediato por ser parte de los envases y embalajes. El sobre empaquetamiento incrementa los residuos y encarece los productos.
Plásticos	Constituyen el 9 % de la basura. Tienen una vida muy larga y son un gran problema medioambiental ya que la mayoría no se degradan. Esta basura plástica es consumida por gran cantidad de fauna en vertederos y en medio acuático, lo que ocasiona muerte a peces, aves y animales, además del deterioro que supone. El futuro es el reciclado de este residuo.

Fuente: (Villa, 2000)

2.6 Modelo de Manejo de residuos sólidos vigente

El 78,2% de GADM gestionan de manera directa los residuos sólidos, a diferencia del 11,4% de municipios que lo gestionan mediante algún tipo de mancomunidad. En 2019, a nivel nacional, el 36,4% mantienen procesos de separación en la fuente. En la región Insular de Ecuador el 100 % de sus municipios han ejecutado estos procesos, mientras que en la región Costa el 4,8% de GADM. (INEC, 2019)

2.7 Manejo de residuos sólidos en la actualidad

La disposición que realiza la mayoría de GADs municipales en botaderos a cielo abierto, se maneja de forma inadecuada por lo que produce contaminación ambiental y afectación a la salud. Por esta razón, los botaderos constituyen pasivos ambientales que deben ser cerrados de forma técnica, y reemplazados por celdas emergentes temporales.

En 2019, en el país se recolectaron 12.671 toneladas de residuos sólidos al día, observándose un aumento en la recolección de 334 (ton/día) con respecto al 2017. Según la información dispuesta por los GADM, el 48,2% de municipios determinan los residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios, el 32,7% en Celdas Emergentes y el 19,1% en Botaderos. (INEC, 2019)

2.8 Métodos de determinación de generación de residuos

Para la determinación de la generación de residuos, se tienen dos enfoques: cuestionarios y/o análisis directo de residuos.

2.8.1. Cuestionarios

Estos cuestionarios son aplicados a los generadores de residuos. Se los distribuye a través de una serie de empresas, con preguntas referentes a la generación de residuos, como son: cantidades de residuos generados, composición de residuos, estacionalidad de residuos generados y la eventual reutilización de residuos o sistemas de reciclaje en funcionamiento (Taboada & Armijo, 2009).

2.8.2. Caracterización de residuos

Esta actividad permite conocer la cantidad de residuos sólidos generados en el área de estudio. Se realiza a través de un muestreo estadístico en campo, a lo largo de ocho días, la medida es en kg/hab-día (Taboada & Armijo, 2009).

2.9 Tratamiento de residuos sólidos

El tratamiento para la recuperación de los residuos sólidos se la puede realizar como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3: Tratamiento de residuos sólidos

Tratamiento de los materiales orgánicos	Proceso anaerobio (Biometanización)	Tiene lugar en condiciones muy pobres de oxígeno o en su ausencia total. Se obtiene como resultado: gas combustible, metano lo que permite obtener energía.
	Proceso aerobio (Compostaje)	El compostaje es la transformación biológica de la materia orgánica en productos húmicos conocidos como compost y que se emplean como acondicionador del suelo.
Tratamiento de los plásticos	Reciclado mecánico	Consiste en trocear el material para introducirlo posteriormente en una máquina extrusora para moldearse después por los métodos tradicionales. La máquina permite obtener el molde de manera rápida y continua, agilizando el proceso industrial de reciclado y aprovechando al máximo la materia prima.
Tratamiento del vidrio.	Los envases de vidrio se pueden reciclar sin que el material pierda ninguna de sus propiedades. Una vez recogidos son triturados formando un polvo grueso denominado calcín, que, sometido a altas temperaturas en un horno, se funde para ser moldeado nuevamente en forma de botellas, frascos, y otros recipientes, que tienen las mismas cualidades que los objetos de los que proceden. El proceso supone un ahorro de materias primas y de energía muy considerable.	
Tratamiento del papel y cartón.	Consiste en la recuperación de las fibras de celulosa mediante separación en soluciones acuosas, a las que se incorporan sustancias tensoactivas con el fin de eliminar la tinta. La tinta queda en la superficie del baño y se puede separar con facilidad.	

Tratamiento de los metales.	Los envases de acero estañado, más conocidos como hojalata, son perfectamente reciclables, se emplean en la fabricación de otros envases o como chatarra en las fundiciones siderúrgicas después de haber sido desestañada la hojalata. El proceso de reciclado de la hojalata reduce el consumo energético de forma notable.
Por último, los residuos voluminosos como muebles, electrodomésticos son recuperados por particulares y asociaciones que los reparan y revenden o reutilizan. Hay que hacer la salvedad de que ciertos electrodomésticos de línea blanca como frigoríficos deben tratarse para su desguace por personal especializado. Igualmente, el material electrónico debe ser tratado de forma especial para evitar que dañe el medio ambiente.	

Fuente: (Gestión y Tratamiento residuos Sólidos, 2020)

2.10 Fases de la Gestión Integral de los residuos sólidos

2.10.1. Generación y separación

La fuente de generación de todo RS, pueden ser institucional, domiciliario, municipal, comercial y de construcción. Mientras que la separación consiste en clasificar y seleccionar determinados tipos de residuos con característica físicas similares, con el objetivo de aprovechar, reciclar y comercializar los residuos (INEN, 2014).

2.10.2. Recolección y transporte

Es un conjunto de actividades que incluye la recolección y transporte de los RS, desde los sitios de almacenamiento por parte de los generadores hasta el lugar donde serán descargados. (INEN, 2014).

2.10.3. Tratamiento y disposición final

Una vez que los residuos son recolectados deben tener su respectivo tratamiento para finalmente ser colocados en los lugares estratégicos para su disposición final. (Herrera, 2013).

3 METODOLOGÍA

3.1 Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos sólidos en el barrio la Cocha

Para el levantamiento de la información correspondiente a la elaboración de la línea base de la gestión de RS en el barrio La Cocha, se realizaron las siguientes actividades:

- Recolección de información base del barrio La Cocha, a fin de conocer la manera en la que se realiza la gestión de los residuos generados en el barrio y cómo disponen sus residuos los moradores.
- Análisis de la información, con la finalidad de generar un diagnóstico que permita conocer el manejo de los residuos sólidos en el barrio.
- Visitas al lugar de estudio, con el fin de realizar entrevistas y encuestas que permitieron tener un mejor panorama de la situación, para luego realizar una estimación de generación y composición de los residuos sólidos en el barrio.

3.1.1 Visitas de observación para reconocimiento del lugar

Se realizaron visitas al barrio La Cocha durante tres días consecutivos, con la finalidad de identificar las condiciones del barrio respecto a la gestión de sus residuos sólidos. Se recorrió las calles para determinar si se encontraban limpias, se recorrió las áreas verdes y los cuerpos de agua para identificar si se está arrojando residuos en esos lugares. Además, se observó si el barrio cuenta con contenedores de basura o si se hace recolección a pie de vereda. Cada una de estas acciones permitieron conocer los desafíos que enfrenta el barrio en cuanto al manejo de residuos sólidos.

3.1.2 Identificación de puntos de recolección de residuos sólidos

Se identificaron los puntos de recolección de residuos sólidos que tiene a su disposición el barrio. Se elaboró un registro fotográfico que permite observar las condiciones en que se encuentra cada uno de estos puntos.

3.1.3 Identificación de puntos limpios

En el mismo recorrido por el barrio La Cocha, con el método de observación directa y utilizando un listado de verificación se procedió a identificar la cantidad de puntos limpios existentes en el barrio los cuales son instalaciones controladas para depositar de manera

separada los residuos que se generan. Además, se preguntó a los moradores si conocían de algún punto limpio en el barrio.

3.2 Selección de predios domiciliarios y no domiciliarios

Para la determinación de la muestra para la estimación de los residuos sólidos aprovechables, tanto para predios domiciliarios y no domiciliarios, se adaptó la ecuación propuesta en la Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, elaborado por el Ministerio del Ambiente de Perú (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015), en donde se emplea la siguiente expresión (1) para el cálculo:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * N * s^2}{(N - 1) * E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 * s^2} \quad (1)$$

donde:

n: Número de muestras o viviendas a calcular que participaran en el muestro.

N: Total de viviendas.

s: Desviación estándar.

$Z_{1-\alpha/2}$: Nivel de confianza.

E: Error permisible.

En caso de no tener información previa sobre el valor de desviación estándar, se recomienda usar un valor de 0,25.

Se trabaja con un nivel de confianza del 95% por lo cual se toma un valor de igual a 1,96.

Actualmente, se considera un valor GPC para el sector rural de Quito igual a 0.0779 Kg/hab/día.

Para el presente estudio se tomará un valor de contingencia del 15% del tamaño de la muestra calculado.

Ecuación 1. Ecuación para el cálculo del número de viviendas

3.3 Encuesta

Luego de calcular las muestras para predios domiciliarios y no domiciliarios, se procedió a recopilar información de campo correspondiente al manejo y gestión de los RS producidos en el barrio. Para este fin se elaboró una encuesta que se presenta en el Anexo VI, el mismo que tiene preguntas referentes a la generación de residuos de los hogares, el comportamiento de los moradores respecto a sus residuos generados, y la percepción del servicio de recolección de residuos sólidos que tiene el barrio.

3.4 Censo de predios seleccionados

Para realizar el censo a los moradores del sector se contó con una autorización firmada por el presidente del barrio La Cocha el 01 de mayo de 2021.

Se procedió a realizar un censo para cada vivienda seleccionada. Para la recolección de la información correspondiente de los predios domiciliarios se emplearon fichas presentes en el Anexo VII.

De manera similar, se empleó el modelo de ficha del Anexo VIII, para la recolección de la información procedente de los predios no domiciliarios.

Posterior al censo de cada predio, se lo identificó con stickers y se entregó tres fundas rotuladas con anterioridad, una para cada tipo de residuo que se debía separar hasta su recolección. Se solicitó a los moradores de los hogares que introduzcan en las fundas únicamente los residuos generados en el transcurso de las 24 horas previas a la recolección.

3.5 Estimación de residuos sólidos de los predios seleccionados

Debido a la dificultad de acceso a algunos sectores del barrio, se llevó a cabo una estimación de los residuos domiciliarios en los predios seleccionados. Esta actividad no es considerada una caracterización de residuos sólidos ya que la duración de la misma fue de solamente tres días, y no de ocho como es reglamentario para ser considerado una caracterización. Con el fin de que esta actividad muestre resultados representativos se seleccionó dos días entre semana y un sábado, lo que permitió tener una estimación promedio diaria de la generación de residuos del barrio.

Para llevar a cabo esta actividad se hizo una “adaptación” de la Guía de Metodología para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en Perú (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015). Los pasos realizados se describen a continuación.

3.5.1. Recolección y transporte

Se contó con una camioneta, la misma que siguió un recorrido trazado con anterioridad. Se utilizó equipo de protección personal, entre ellos: mandil, guantes, mascarilla y zapatos cerrados para dos personas. Además, se utilizó alcohol de manera periódica. A fin de mantener un orden, se retiró las fundas con los residuos en cada predio de acuerdo al horario establecido.

Una vez retiradas las fundas de todos los predios, se los transportó al sitio de acopio que el GAD del barrio proporcionó.

3.5.2. Separación de residuos

Se colocaron las fundas con el material recolectado sobre un plástico con el fin de evitar que el piso del sitio de acopio se ensucie. Con ayuda de balanzas se pesó las fundas antes de abrirlas y se registró sus pesos.

Se procedió a separar los residuos según su tipo, y luego se los pesó y se registró la información en las fichas de registro que se muestran en los Anexos II y III.

3.6 Elaboración del modelo de gestión participativa

Se realizaron varias reuniones con la directiva barrial y las personas del barrio interesadas en participar en este proyecto, para hacer un borrador de un sistema de gestión de los residuos aprovechables en la cual participe la directiva y la ciudadanía en general. Para ello se tomó en cuenta opiniones del barrio, al igual que la cantidad de residuos pesados, también se contactó con recicladores de base pertenecientes al mismo barrio los cuales aportaron con información necesaria para el diseño de una guía para el manejo de residuos sólidos para los moradores del sector.

3.7 Diseño del borrador del sistema de manejo

Para el diseño del sistema de manejo de residuos sólidos aprovechables se tuvo en cuenta aspectos sociales, económicos, culturales y tecnológicos de los moradores del barrio, esta información fue recolectada en las entrevistas y encuestas; sin embargo, los recicladores de base están aún más familiarizados con el tema, es por ello que se dialogó con ellos, con

el fin de conocer: la ubicación de sus puntos de acopio, el tipo de material que reciclan y sus horarios de recolección.

Se socializaron alternativas de recolección de residuos aprovechables con los recicladores de base del barrio. A partir de la información recibida de ellos, se les proporcionó información de los datos recolectados en la estimación, y de manera participativa se empezó a hacer el borrador del sistema de manejo, con énfasis en la recuperación de residuos aprovechables. Se elaboró esta parte de manera conjunta con los recicladores de base debido a que son ellos los principales beneficiados en este proyecto y quienes se encargarán de la recolección del material posteriormente.

Se realizó una guía para el manejo de residuos sólidos, con toda la información útil para la comunidad a fin de que ellos sepan cuál es la manera apropiada de separar los residuos y de almacenarlos. Esta guía cuenta con toda la información necesaria de los recicladores base del barrio.

3.8 Socialización del sistema con la ciudadanía en general

La socialización se preparó mediante material de difusión tanto del sistema de manejo de residuos sólidos aprovechables como de la guía elaborada. Además, se realizó una presentación que fue expuesta en una reunión a la directiva barrial y a los moradores para socializar el sistema. De esta manera se determinó si este sistema era útil o no para ellos, y se realizaron los cambios necesarios para adaptarlo a las necesidades reales.

La guía se presentó a los moradores del barrio, a través de una campaña conjunta con la directiva barrial, con el fin de llegar a la mayor cantidad de personas. Se les explicó el mecanismo de recolección, así como los beneficios de tener un sistema de diferenciación de residuos en la fuente.

Finalmente se retroalimentó, a fin de conocer la aceptación de este sistema por parte de los moradores.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Levantamiento de la línea base de la gestión de residuos sólidos en el barrio La Cocha

Los resultados obtenidos del levantamiento de la línea base, se presentan a continuación.

4.1.1 Visitas de observación para reconocimiento del lugar.

Como primer paso, se realizó una visita al barrio La Cocha que se encuentra ubicado al Sur - oriente de la capital del Ecuador, en la Parroquia La Merced del Distrito Metropolitano de Quito (ver figura 1).

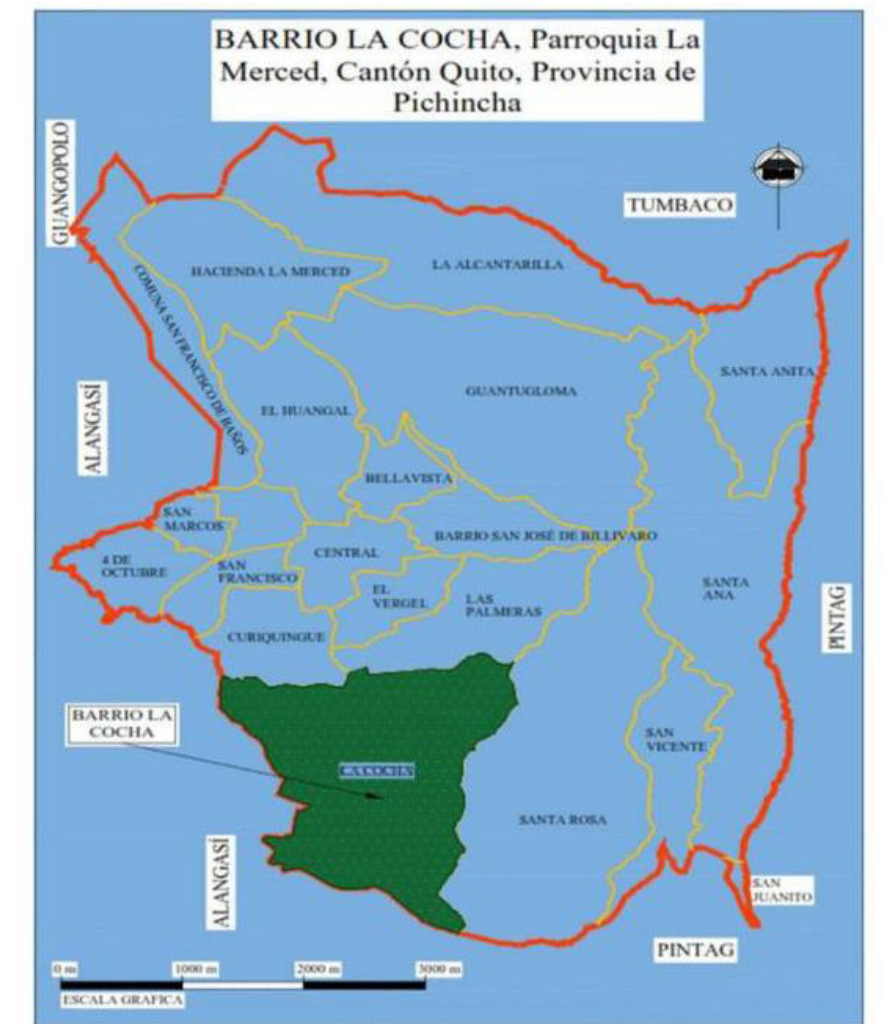


Figura 1. Ubicación del barrio la Cocha

Durante el primer día, se mantuvo una reunión con la directiva del barrio (ver figura 2 y 3), con el propósito de conocer el número de habitantes y la cantidad de predios que se encuentran en el barrio. Se proporcionó a los participantes, una breve inducción respecto al proyecto y se explicó los beneficios a la comunidad y al ambiente de la implementación del proyecto. Se tuvo muy buena acogida de los participantes, quienes estuvieron dispuestos a brindar la información necesaria y a participar en las siguientes fases de este proyecto.



Figura 2. Reunión mantenida con la directiva del barrio La Cocha

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Entrega de información referente a los habitantes y predios existentes en el barrio

Fuente: Elaboración propia

En esta reunión se pudo obtener la información referente al censo realizado por el presidente del barrio La Cocha en todo el barrio, con el fin de conocer el número de habitantes y el total de predios. Los resultados del censo efectuado permitieron evidenciar que existen un total de 241 casas, las mismas que albergan a un total de 965 habitantes.

4.1.2 Identificación de puntos de recolección de residuos sólidos

Por medio de observación directa, se pudo constatar que el barrio tiene únicamente cinco cestos metálicos para la recolección de basura, los mismos que se encuentran en condiciones deplorables y carecen de mantenimiento. Ver figura 4.



Figura 4. Cestos de recolección de basura

Fuente: Elaboración propia

Se pudo también evidenciar la falta de puntos específicos de recolección de residuos sólidos. Esta situación provoca que los habitantes del barrio coloquen las fundas con residuos a pie de vereda como se puede observar en la Figura 5. Esta situación además de producir contaminación produce una mala imagen al sector analizado.



Figura 5. Mala disposición de basura en el sector

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Identificación de puntos limpios

Se pudo evidenciar también que no existen puntos limpios en el barrio como tal, debido a la problemática mencionada previamente.

4.2 Selección de predios domiciliarios y no domiciliarios

Con base en la ecuación 1, a continuación, se procede a calcular la muestra para los predios domiciliarios, es así como se tiene:

$$n = \frac{(1.969)^2 * 219 * (0.25)^2}{(219 - 1) * (0.0779)^2 + (1.96)^2 * (0.25)^2}$$

$$n = 33.95 = 34$$

Valor de contingencia = 34+5=39 viviendas

El tamaño de la muestra de los predios domiciliarios es de 39 viviendas.

Por otro lado, para establecer la muestra de los predios no domiciliarios, se debe considerar en primer lugar la clasificación de dichos predios. Esta información permite completar el diagnóstico referente al manejo y gestión de los residuos que se maneja en el barrio. En la Tabla 4 se presentan los resultados sobre los predios no domiciliarios presentes en el barrio.

Tabla 4. Cantidad de predios no domiciliarios presentes en el barrio

Mecánicas y talleres	1
Tiendas	16
Restaurantes	2
Ferreterías	2
Peluquerías	1

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizada la identificación correspondiente a los tipos de predios no domiciliarios presentes en el barrio mediante la técnica de observación directa, se estableció el tamaño de la muestra de los predios. Es importante mencionar que la población de predios no domiciliarios alcanzó a 22. Considerando estos aspectos, a continuación, se presenta la determinación de la muestra para los predios no domiciliarios.

De acuerdo a los parámetros para estas condiciones se plantea lo siguiente:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 22 * (0.25)^2}{(22 - 1) * (0.0779)^2 + (1.96)^2 * (0.25)^2}$$

$$n = 14.371 = 14$$

$$\text{Valor de contingencia} = 14 + 2 = 16$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, se consideró una muestra de 16 predios no domiciliarios para el presente estudio. Se obtuvo un total de 55 predios entre domiciliarios y no domiciliarios. Luego de calculadas las muestras, se seleccionaron los predios de manera aleatoria y lo más dispersa posible para poder abarcar una estimación completa del barrio.

4.2.1 Censo a los predios seleccionados

Se procedió a recopilar la información del número de habitantes que viven en los 55 predios seleccionados. Para este fin, se realizó un censo. Además, se pudo obtener información socioeconómica de los moradores de los predios seleccionados. Ver figura 6.

COMITÉ PROMOTORAS "BARRIO LA COCHA"
ACUERDO MINISTERIAL N° 005588 DEL 25 DE JULIO DE 1992
PARROQUIA LA MERCEZ VALLE DE LOS CHILLOS-QUITO

OBJETIVO: SE REALIZA UN CENSO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE FAMILIAS EN EL BARRIO LA COCHA PARA LOS SECTORES

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CIUDADA	TELEFONO	N° DE FAMILIA	DISCAPACIDAD		RIZO DE DESARROLLO		EMPADRONAMIENTO		
					S	NO	S	NO	ADJUDICADO	NO ADJUDICADO	
	Juan Miguel Farié Siquiri	19054800	2365-444	3		X		X		X	Concedido
	Cristóbal Chacopinto	17049480		1		X		X		X	
	José Wilson Aguayo Lillo	16333470	04871044	3		X		X		X	
	José Efraim Sutillo Parola	18030800	09978376	4		X		X		X	Diente
	Carlos Alfredo Martínez Borrero	17010551	28400444	1		X		X		X	Surgido
	Tomás Luis Colagón Chiquimaco	17344440	2364-012	3		X		X		X	
	José Rubén Colagón Chiquimaco	17050800	2366-012	3	X			X		X	
	Peatón Abundán Colagón Chiquimaco	17305240	2366-012	3		X		X		X	
	Alfonso Fernando Chiquimaco Colagón	17050110	09940010	4		X		X		X	

Figura 6. Hoja de resultados del censo efectuado en el barrio

Fuente: Elaboración propia

Los 55 predios censados fueron etiquetados, con la finalidad de evitar repeticiones innecesarias al momento de realizar las inspecciones planificadas. Se asignó un código a cada etiqueta para identificar a cada predio. Ver figura 7 y 8.

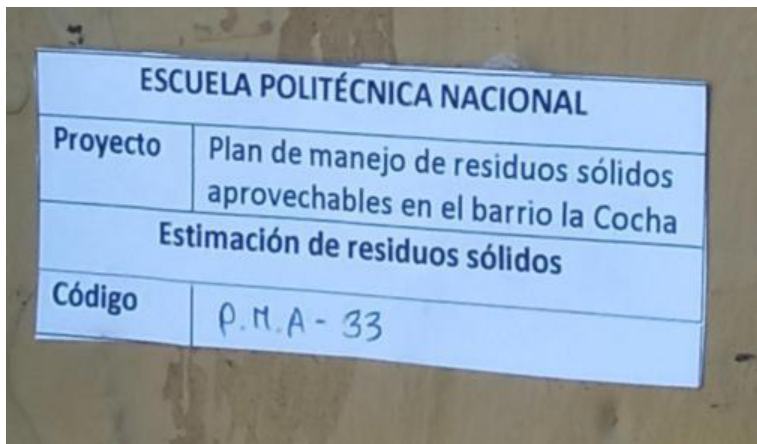


Figura 7. Etiqueta de censo



Figura 8. Etiquetado de predios

Luego de realizado el censo a los 55 predios, se proporcionó tres fundas de recolección a los habitantes de cada predio (ver figura 9 y 10). Cada una de las fundas fueron etiquetadas de acuerdo con el tipo de residuo que debía depositarse en las mismas con el fin de tener una mejor clasificación de residuos. Se etiquetaron las fundas de la siguiente manera:

- Residuos aprovechables
- Residuos no aprovechables
- Residuos orgánicos



Figura 9. Clasificación de fundas de basura



Figura 10. Entrega de fundas de basura a moradores del sector

Cabe recalcar que los residuos sólidos aprovechables son el tema principal del presente estudio, no obstante, es importante considerar a los demás residuos para su correcta caracterización. En la Figura 11, se presenta una tabla con la clasificación de los residuos aprovechables.

Material	Ejemplo
Plástico	PET (tereftalato de polietileno): botellas de gaseosa, agua, cosméticos y empaques electrónicos.
	PEAD o HPDE (polietileno de alta densidad): envases de leche, botellas de champú, yogurt, baldes de pintura, jabs de cerveza, bolsas de electrónicos y tinas.
	PVC (cloruro de polivinilo): tubos, aislantes eléctricos, botellas de aceite, suela de zapatillas, pelotas y botas.
	PP (polipropileno): estuches negro de discos compactos, tapas de gaseosas, empaques de alimentos, tapas de baldes de pintura.
	PS (poliestireno): platos y cubiertos desechables, juguetes, jeringas, cuchillas de afeitar.
	PEAD o HPDE (polietileno de baja densidad): pomos de crema, botellas de jarabes, bolsas de leche, suero, tinas y etiquetas de gaseosa.
Vidrio	Envases de agua mineral, alimentos de infantes, licores, cervezas, mayonesa, vinos entre otros.
Papel	Libros, hojas de cuaderno, periódico y revistas.
Cartón	Cajas delgadas y gruesas
Aluminio	Latas de bebidas, sartenes y ollas.
Fierro y acero	Latas de atún, sardina, frutas en conserva, vegetales partes de electrodomésticos.

Figura 11. Residuos aprovechables

Se explicó a los habitantes de cada predio la manera correcta en la que debían realizar la separación de residuos en las fundas respectivas.

4.3 Encuesta de manejo de residuos sólidos

Las encuestas se realizaron a los moradores del barrio la Cocha el 16 de mayo de 2021. Cabe recalcar que se aplicó esta encuesta a un total de 55 predios domiciliarios y no

domiciliarios seleccionados, y que en cada predio domiciliario habitan un promedio de 4 personas.

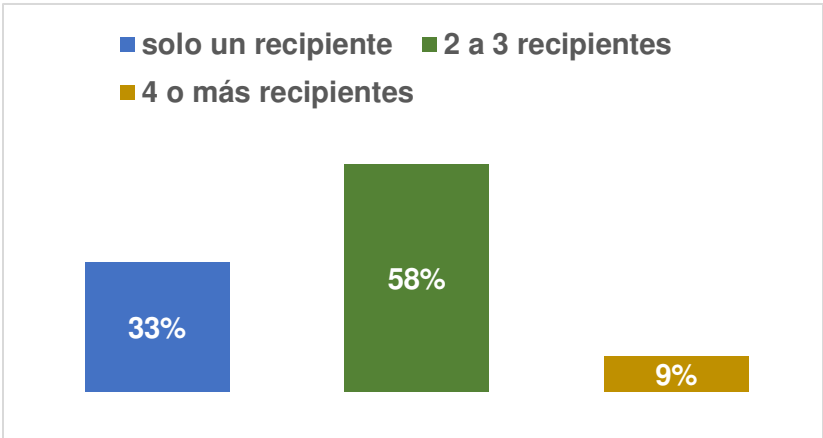


Figura 12. Cantidad de recipientes utilizados para almacenar los residuos sólidos

El 58 % de los predios encuestados respondió que utilizan de 2 a 3 recipientes para almacenar sus residuos, este valor probablemente se debe a que algunos moradores del barrio almacenan por separado los residuos orgánicos; el 33 % de predios encuestados mencionó que almacenan sus residuos en un solo recipiente, es decir, no realizan la separación de sus residuos sólidos, y el 9 % restante indicó que almacenan sus residuos en más de cuatro recipientes. Ver figura 12.

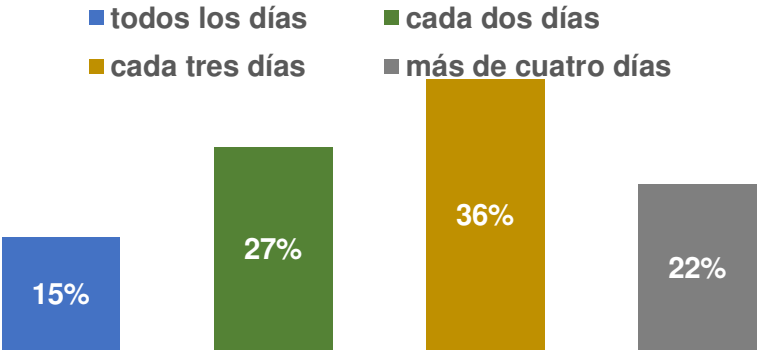


Figura 13. Tiempo de llenado de recipientes de residuos

Con base en esta pregunta se pudo conocer que la mayoría de la población encuestada del barrio La Cocha llena sus recipientes de residuos cada tres días, y que apenas el 15 %

llena sus recipientes todos los días. Esto permitió determinar que la generación de residuos en el barrio es moderada. Ver figura 13.

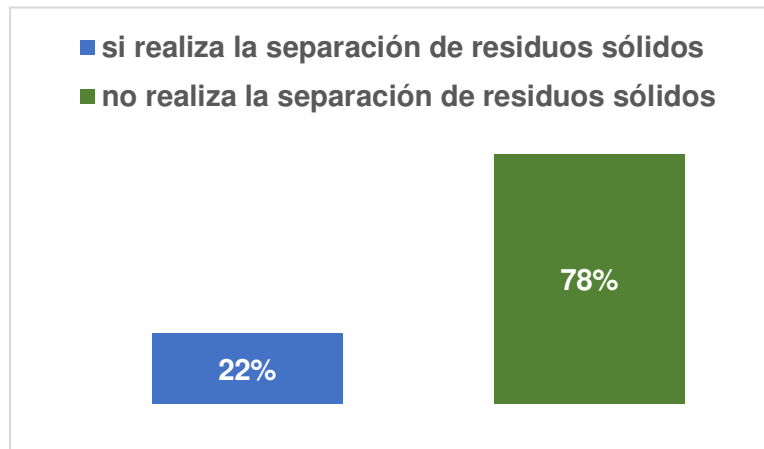


Figura 14. Separación de residuos

Esta pregunta fue muy importante para conocer los hábitos de los habitantes del barrio respecto a sus residuos, se pudo determinar que la mayor parte de los predios encuestados con un 78 % manifiesta que no realiza la separación correspondiente de los residuos sólidos en su hogar o comercio ya que no tienen conocimiento de esta, mientras que el 22 % restante indica que sí realiza la separación de residuos sólidos. Ver figura 14.

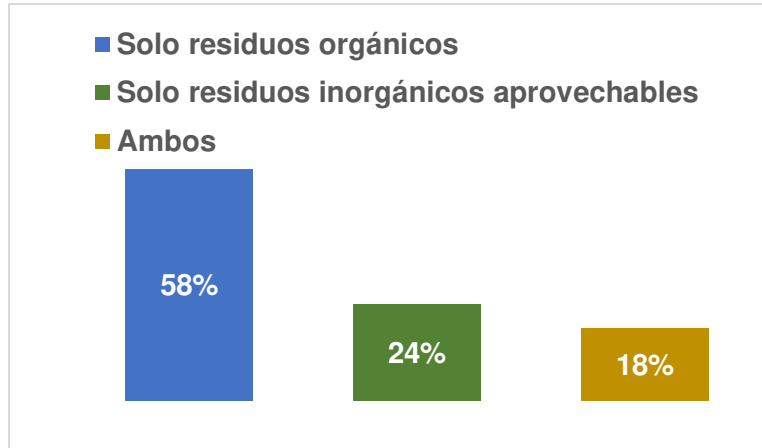


Figura 15. Tipo de residuos separados en los hogares

Se realizó esta pregunta únicamente a quienes respondieron que sí separaban sus residuos en la pregunta anterior. El 58 % respondió que separa sus residuos orgánicos ya que esos residuos sirven como abono para sus terrenos y también de alimentación para sus animales en especial para cerdos; las personas que no poseen animales regalan dichos residuos a sus vecinos. El 24 % de encuestados separa solo residuos inorgánicos aprovechables, ya sea para venta, entrega a recicladores de base o actividades académicas, mientras que el 18 % de los encuestados separa tanto residuos orgánicos como inorgánicos. Ver figura 15.

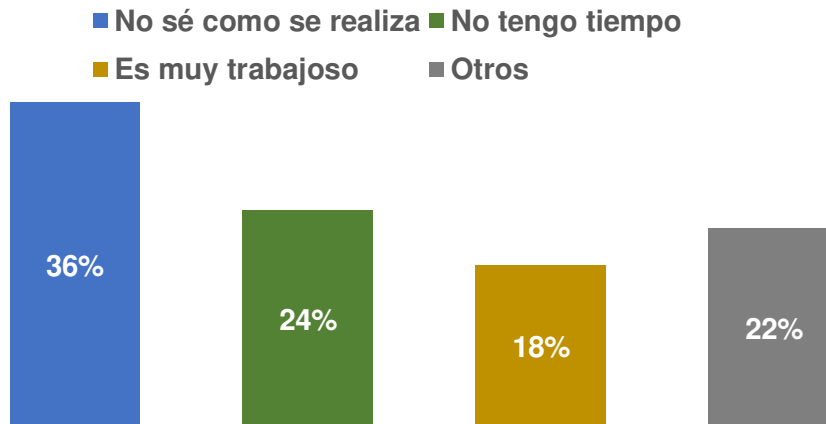


Figura 16. Razones por las que los habitantes no separan sus residuos

Se realizó esta pregunta únicamente a quienes respondieron que no separaban sus residuos, de ellos la mayoría respondió que no separa sus residuos ya que desconoce el proceso correcto de separación, hubo otro porcentaje alto que mencionó que no lo hace por falta de tiempo para realizar la separación de sus residuos, hubo quienes no quisieron

exponer sus razones por las que no separan sus residuos. Es importante que se capacite a la población del barrio La Cocha respecto a cómo realizar la separación de residuos sólidos. Ver figura 16.

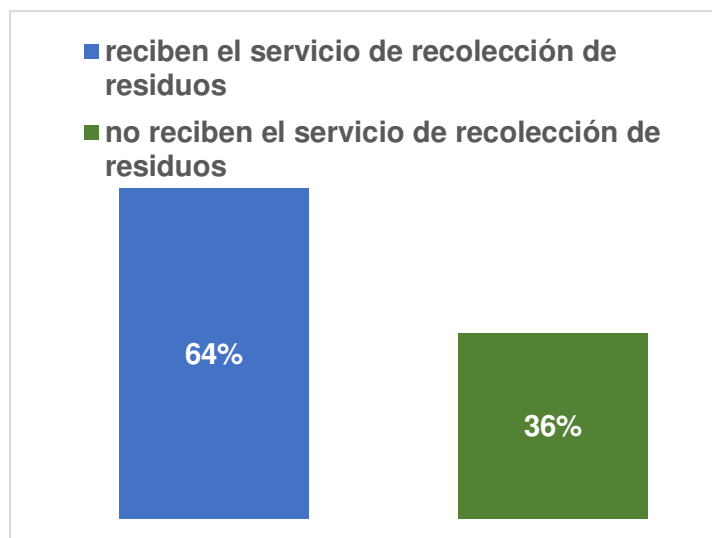


Figura 17. Servicio de recolección de residuos

El 64 % de predios encuestados afirmó que recibe el servicio de recolección de residuos, mientras que el 36 % de los encuestados mencionó que no recibe el servicio de recolección de residuos, por esta razón han buscado maneras de deshacerse de los residuos generados en sus hogares, lo que trae consigo problemas como: basurales en los lotes baldíos, áreas verdes, calles y ríos. Ante el presente desafío que enfrenta el barrio, se hace necesaria la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos aprovechables en el barrio. Ver figura 17.

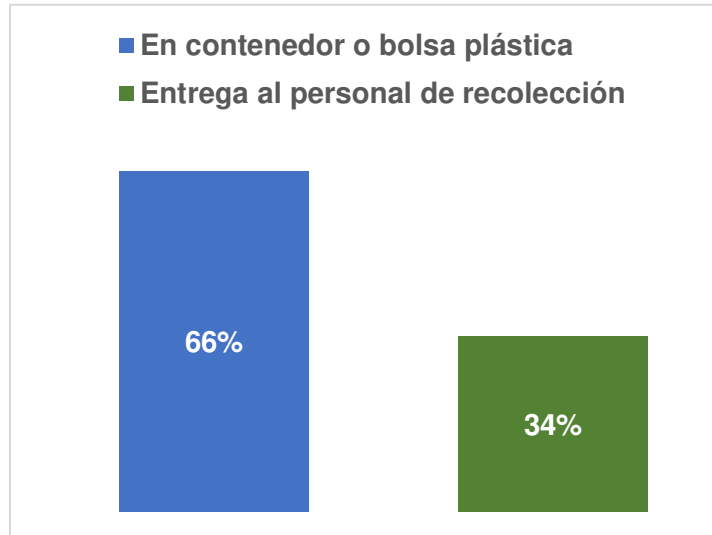


Figura 18. Disposición de residuos fuera de cada vivienda

El 66 % de encuestados mencionó que dispone los residuos sólidos fuera de su vivienda en un contenedor de basura o bolsa de plástico a pie de vereda, mientras que el 34 % de encuestados afirmó que entrega los residuos al personal de recolección, de esta manera evitan que animales rompan las bolsas con los residuos dentro, lo que genera así contaminación por basura en el sector, y por ende, atrae vectores. Ver figura 18.

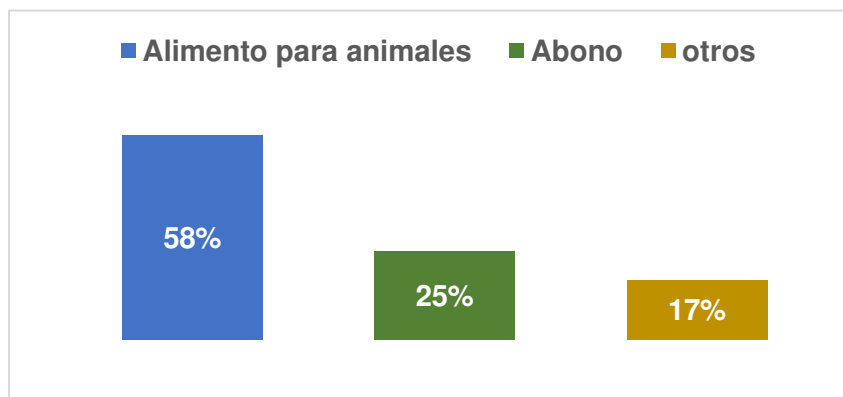


Figura 19. Gestión de residuos orgánicos

Del total de encuestados que respondió que separa sus residuos orgánicos, el 58 % utiliza los residuos orgánicos para alimento de los animales (cerdos, vacas, gallinas, caballos) que ellos poseen o los entregan a vecinos o conocidos, el 25 % utiliza los residuos orgánicos como abono para sus plantas. Mientras que el 17 % utiliza los residuos orgánicos para otras actividades. Ver figura 19.

4.4 Estimación de residuos sólidos de los predios seleccionados

Se procedió a recoger los residuos en cada uno de los predios seleccionados los días 18, 19 y 22 de mayo de 2021. La directiva facilitó un centro de acopio (ver figura 18) para la captación y almacenamiento de dichos residuos en la zona central del barrio. Las medidas del centro de acopio fueron de 6 metros de largo por 5 metros de ancho.



Figura 20. Centro de acopio

A este centro de acopio se llevaron todas las fundas de residuos recolectados en los predios domiciliarios y no domiciliarios seleccionados. Esta actividad se realizó según los días y horarios de recolección fijados con anterioridad. Ver figuras 19 y 20.



Figura 21. Proceso de recolección de residuos

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Transporte de residuos

Luego de la recolección y captación de los residuos sólidos de los predios seleccionados, se procedió a realizar el respectivo pesaje, se pesó primero las fundas con residuos sin separar, y se registraron los datos. Se emplearon balanzas electrónicas de 5 y 7 kg respectivamente, se empleó también una balanza mecánica de 20 kg como se muestra en la Figura 21 y 22. Después se hizo la clasificación de los residuos y se los pesó nuevamente. Se comparó los pesos a los de las fundas sin separar con el fin de comparar valores.



Figura 23. Balanzas electrónicas y balanza mecánica



Figura 24. Proceso de estimación de residuos

4.5 Cuantificación de la producción total per-cápita

Tras el respectivo pesaje de los residuos, se llenaron registros de los pesos, así como también los tipos de residuos generados. La estimación total de la generación y composición de residuos sólidos generados en el barrio se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Cantidad total de residuos sólidos por fuente de generación

Generación	Peso (kg/hab.día)
Predios Domiciliarios	0,31 kg/hab.día
Predios No domiciliarios	0,57 kg/hab.día

Residuos sólidos aprovechables

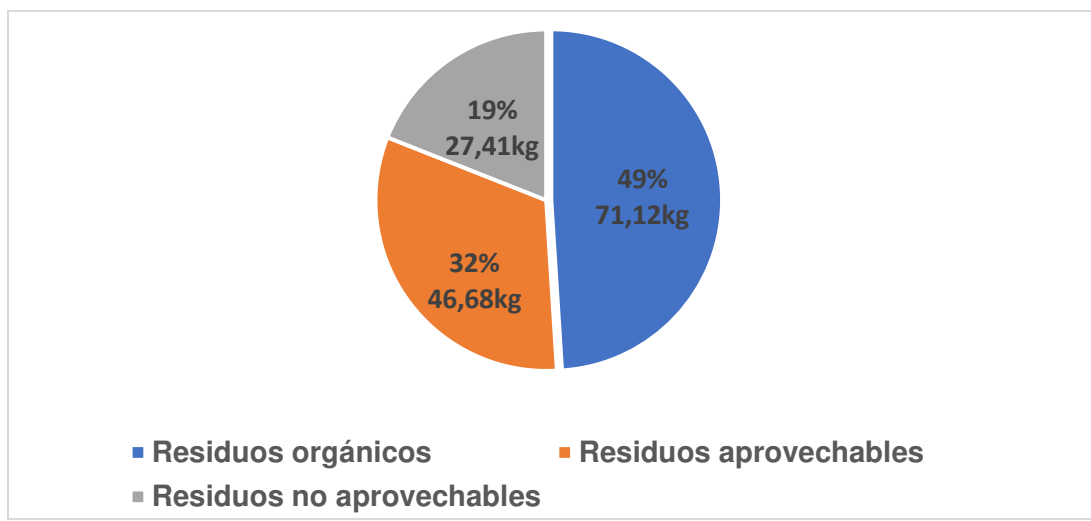


Figura 25. Porcentaje de residuos sólidos domiciliarios según su tipo

Los residuos sólidos aprovechables son el tema principal del presente proyecto por lo que se le dio mayor énfasis. En los predios domiciliarios los residuos sólidos aprovechables ocupan el segundo porcentaje más alto representado por un 32 % del total de residuos generados (ver figura 25). La cantidad de residuos sólidos aprovechables generados en los 39 predios domiciliarios durante los tres días de estimación fue de 46,68 kg.

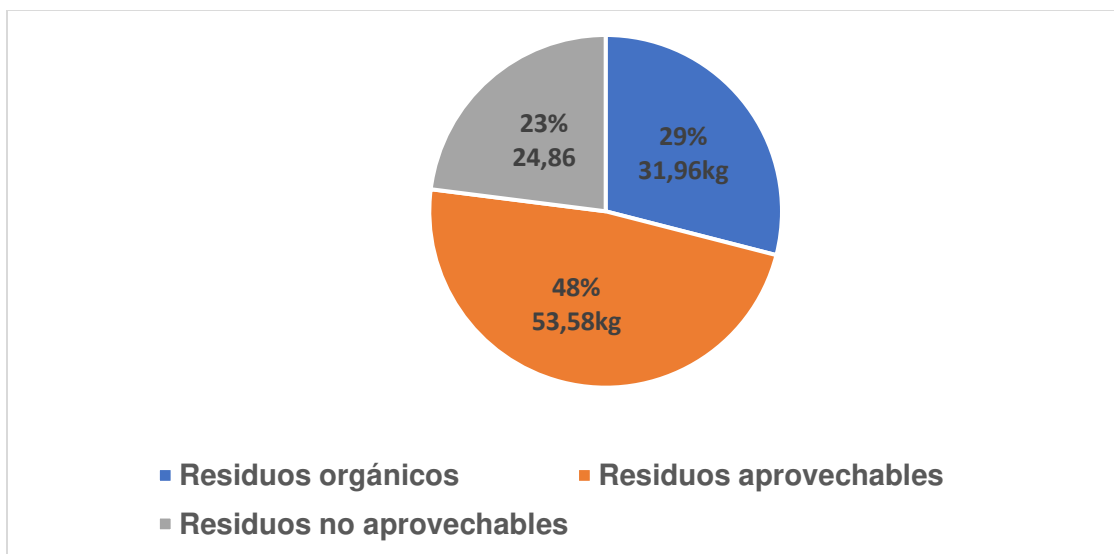


Figura 26. Porcentaje de residuos no domiciliarios

En los predios no domiciliarios los residuos sólidos aprovechables ocuparon el porcentaje más alto representado por un 48 % del total de residuos generados en estos comercios (ver

figura 26). La cantidad de residuos sólidos aprovechables generados en los 16 predios no domiciliarios durante un día fue de 18,81 kg/día. Lo que dio un total de 53,59 kg durante los tres días de estimación.

Residuos Orgánicos

Los residuos orgánicos generados tanto en los predios domiciliarios como en los comercios son considerados aprovechables, ya que los moradores se benefician de los mismos al utilizarlos como alimento para su ganado en especial cerdos, y también como abono para sus cultivos. Esto según la última pregunta de la encuesta que se realizó a los moradores como se observa en la figura 19.

En las tablas 6 y 7, se presentan la totalidad de residuos registrados en los predios domiciliarios y no domiciliarios.

Tabla 6. Total de residuos de predios domiciliarios

Predios	Clasificación de residuos	Cantidad Día 1 (Kg)	Cantidad Día 2 (Kg)	Cantidad Día 3 (Kg)	Cantidad Total	Desglose de residuos aprovechables		
Predios Domiciliarios	Materia orgánica	19,49	23,87	27,76	<u>71,12</u>			
	Residuos no aprovechables	8,52	7,12	11,77	<u>27,41</u>			
	Tipos de residuos aprovechables generados	Papel y cartón	5,73	4,67	6,34	16,74	Periódico	3,73
							Cartón	7,24
							Papel	5,77
		Vidrio	4,83	2,51	3,41	10,75	Botellas	7,14
							Frascos	3,61
		Metal	2,87	0,92	1,7	5,49	Bebidas	1,23
							Latas de atún	2,34
							Sardina	1,92
		Tetra pack	1,12	0,62	0,9	2,64	Envase de leche	1,07
							Avena	0,97
	Jugos						0,60	
Plásticos	3,92	2,47	4,67	11,06	Botellas	4,37		
					Fundas	2,98		
					Envases plásticos	3,71		
Total de residuos aprovechables	18,47	11,19	17,02	<u>46,68</u>				
TOTAL					145.21 Kg			

Tabla 7. Total de residuos de predios no domiciliarios

Predios	Clasificación de residuos	Cantidad Día 1 (kg)	Cantidad Día 2 (kg)	Cantidad Día 3 (kg)	Cantidad Total	Desglose de residuos aprovechables		
Predios no domiciliarios	Materia orgánica	7,97	6,64	17,35	31,96			
	Residuos no aprovechables	8,89	5,21	10,76	24,86			
	Tipos de residuos aprovechables generados	Papel y cartón	3,19	3,41	5,67	12,27	Periódico	2,74
							Cartón	6,06
							Papel	3,47
		Vidrio	4,93	2,78	2,34	10,05	Botellas	5,37
							Frascos	4,68
		Metal	4,37	4,05	1,82	10,24	Bebidas enlatadas	4,06
							Latas de atún	3,21
							Sardina	2,97
							Envase de leche	2,86
		Tetra pack	1,14	2,76	3,18	7,08	Avena	1,76
	Jugos						2,46	
	Plásticos	5,18	3,85	4,91	13,94	Botellas	5,67	
Envases plásticos						4,91		
Fundas						3,36		
Total de residuos aprovechables		18,81	16,86	17,92	53,58			
TOTAL					110,41Kg			

4.6 Clasificación de residuos sólidos aprovechables

En la tabla 8 se presenta la composición general de residuos aprovechables

Tabla 8. Composición general de residuos aprovechables

Residuos	Peso total de residuos durante los tres días de estimación en domicilios y comercios (kg)	Porcentaje (%)
Papel y cartón	29,01	28,93
Vidrio	20,80	20,75
Metal	15,73	15,68
Envases de Tetrapack	9,72	9,69
Plásticos	25	24,95
Total	100,26	100

La composición de residuos aprovechables del barrio La Cocha tanto en predios domiciliarios como en predios no domiciliarios, totalizaron 100,26 kg de residuos sólidos aprovechables durante los tres días de estimación, obteniendo en mayor cantidad los residuos de cartón, papel y plástico con los cuales los recicladores de base sacarán el mayor aprovechamiento.

4.7 Plan de manejo de residuos sólidos aprovechables

En el barrio La Cocha ubicado en la parroquia la Merced de la provincia de Pichincha, se realizó un levantamiento de información en donde se reafirmó implementar una propuesta enfocada en un plan de manejo de residuos sólidos aprovechables para el barrio. Esta propuesta servirá para guiar a la directiva del barrio en la dirección de un modelo de gestión acorde a su realidad con el fin de que sea el mismo barrio el que gestione este plan de manera estratégica. El presente plan de manejo cuenta con tres sub planes que son: capacitación y concientización de la gestión de residuos a los moradores del barrio, aprovechamiento de residuos sólidos generados y seguimiento de la ejecución del plan. La conservación y prevención del ambiente al igual que el manejo adecuado de los residuos sólidos son una tarea de toda la comunidad, es así que el plan de manejo de residuos sólidos aprovechables es un instrumento que ha sido formulado con el objetivo de implementar medidas necesarias para minimizar y prevenir los impactos negativos al ambiente que pueden derivarse del mal manejo de residuos sólidos. Como se muestra en el Anexo XIII.

4.8 Guía del manejo de residuos sólidos para los moradores del barrio

La guía para los moradores del barrio La Cocha presenta información útil para la comunidad, con el fin de que los moradores conozcan la manera de separar y almacenar sus residuos, Esta guía además cuenta con toda la información necesaria de los recicladores de base y de los lugares de acopio, **en** donde se deberán trasladar los residuos recolectados. Se encuentra también información útil de cómo construir una compostera casera. Es necesario enfatizar, que los moradores del barrio La Cocha no tienen **un** conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos, es por ello por lo que se realizó la guía de manejo tanto para que las personas concienticen la manera de cómo disminuir la cantidad de residuos, así como para crear hábitos positivos en los moradores del barrio. Como se muestra en el Anexo XII.

4.9 Socialización del plan de manejo

El taller de socialización del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables se realizó el 24 de septiembre de 2021, a las cuatro de la tarde, en las instalaciones del GAD del barrio La Cocha, con la directiva barrial, recicladores de base y moradores interesados. Esta actividad se realizó de manera presencial y contó con la asistencia de 23 personas. Además, se aplicaron todas las medidas de bioseguridad vigentes a la fecha.

El cronograma realizado para el taller de socialización facilitó el desarrollo de las diversas actividades, como se muestra en el anexo XI. Se mencionan a continuación, según el orden que fueron realizadas.

4.9.1. Presentación

Se presentaron las actividades a realizarse en el taller de socialización a cargo de los autores de este proyecto. Se agradeció la apertura de la comunidad y de los actores involucrados en el proyecto.

4.9.2. Introducción

Se realizó una charla introductoria acerca de los residuos sólidos aprovechables y sus beneficios, al igual que se aclaró conceptos básicos como: gestor ambiental, desechos, residuos, generación per capital y sistema de gestión integral. Ver figura 26.



Figura 27. Charla introductoria

4.9.3. Presentación de resultados de la estimación de residuos sólidos

Se presentaron los resultados de la estimación de generación y composición de residuos sólidos, así como también la generación per cápita y la composición de los residuos, esto a cargo de los autores del proyecto, también se contó con la ayuda del señor Diego Araujo, reciclador de base del barrio La Cocha, el cual explicó más a detalle lo que se refiere a residuos sólidos aprovechables. Ver figura 27.



Figura 28. Presentación de la cantidad de residuos aprovechables pesados

4.9.4. Dramatización

Se realizó una dramatización acerca del beneficio de aprovechar los residuos sólidos reciclables, esto con ayuda de los moradores y los recicladores base del barrio presentes en el taller de socialización. Se contó con la participación de los moradores del sector quienes aprendieron de una manera didáctica. Esta actividad permitió también que los recicladores de base tengan más contacto con los moradores del barrio, de esta manera se hicieron conocer con la comunidad. Ver figura 28.



Figura 29. Dramatización

4.9.5. Capacitación

Se realizó una capacitación a los participantes del taller de socialización acerca del mal manejo de los residuos sólidos y la importancia del aprovechamiento de los mismos, esto por parte de un miembro de la empresa SYSA (Empresa de salud y seguridad ambiental). Ver figura 29.



Figura 30. Capacitación por parte de un miembro de la empresa SYSA

4.9.6. Presentación del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables

Se presentó gráficamente el plan de manejo con cada uno de los sub planes con la que cuenta este plan, además se entregó a los participantes una guía para el manejo de residuos sólidos que se encuentra en los Anexos XII y XIII.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El plan constituye una herramienta orientada al correcto manejo de los residuos aprovechables y se enfoca en la prevención y mitigación de impactos ambientales, aprovechamientos de residuos, talleres de concientización, sensibilización y beneficios económicos para el barrio.
- A través de encuestas, entrevistas y observación directa del barrio se evidenció que existen 965 habitantes, en 241 predios domiciliarios y no domiciliarios. También, sobre la

base de información obtenida, a partir del levantamiento de la línea base, utilizando encuestas acerca de la gestión de residuos sólidos, se pudo constatar que los moradores del barrio la Cocha carecen de conocimiento acerca del aprovechamiento de residuos sólidos y que el barrio en general no cuenta con una correcta gestión de los mismos. Es por ello que la implementación de este plan es necesaria para obtener ingresos, mejorar el aspecto del barrio, cuidar el ambiente y mejorar la calidad de vida de los moradores.

- Con base en la estimación de generación y composición de residuos sólidos realizada en el barrio La Cocha se determinó que se genera 0,31 Kg/hab.día y 0,57 Kg/hab.día de residuos en los predios domiciliarios y no domiciliarios, siendo estos valores menores a la PPC del Distrito Metropolitano de Quitó que es de 0,84 Kg/hab/día , este valor es bajo porque el barrio la Cocha está alejado de la zona urbana.
- La participación de los moradores del barrio es fundamental para poner en marcha al plan de manejo, ya que velarán por el correcto funcionamiento de este. Se logró crear un grupo de gestión ambiental el cual dará seguimiento a la ejecución del plan de manejo, este grupo está conformado por 6 personas, de las cuales tres personas forman parte de la directiva barrial y otras tres personas son moradores del sector.
- Los moradores que participaron en la socialización del proyecto demostraron interés por la propuesta del plan, también mostraron interés al querer ser parte del grupo de gestión ambiental del barrio La Cocha.
- Finalmente, la implementación de este plan de residuos sólidos aprovechables para el barrio La Cocha, permitirá contribuir hacia la solución de los problemas en cuanto al manejo de residuos, involucrando a sus propios moradores.

5.2 Recomendaciones

- Para el funcionamiento del plan, es fundamental contar con el compromiso del grupo de gestión ambiental encargado de hacer cumplir el mismo y de los moradores del barrio La Cocha para separar los residuos sólidos aprovechables de manera adecuada.
- Se recomienda crear canales de información, comunicación y sensibilización acerca de los residuos sólidos aprovechables con los residentes a través de folletos y reuniones.
- Se recomienda capacitar a los miembros del grupo de gestión ambiental del barrio La Cocha para que así el plan de manejo sea aplicado de la mejor manera.

- Se recomienda que la directiva se reúna y realice una identificación de los puntos estratégicos en donde se pueden colocar contenedores para que así los moradores sean beneficiados, comunicando a la autoridad responsable del servicio, de este particular.
- Se debe considerar la imposición de sanciones por parte de la directiva para aquellas personas que arrojen basura en la vía pública o hacia los ríos, con la anuencia de toda la comunidad.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). *Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos de Perú*. Obtenido de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>
- Abad Auquilla, A. K. (2021). *Repositorio Dspace*. Obtenido de Elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos domésticos orgánicos en la urbanización El Centenario, parroquia urbana Zaracay del Cantón Santo Domingo: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/13894>
- BETANCOURT, L. J. (2017). *APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA*. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/4628/1/DDMEPGT9.pdf>
- BUITRAGO, N. V. (2021). *Universidad Católica*. Obtenido de MANUAL DE RECICLAJE Y PLAN DE SOCIALIZACIÓN PARA LA: <https://repository.ucatolica.edu.co/jspui/bitstream/10983/6800/5/DOCUMENTO.pdf>
- Carrera, N. (30 de 12 de 2020). *EMASEO*. Obtenido de <http://www.emaseo.gob.ec/en-2020-emaseo-ep-recogio-alrededor-de-713-000-toneladas-de-residuos-solidos-en-el-dmq/#:~:text=Anterior%20Siguiente-,En%202020%2C%20EMASEO%20EP%20recogi%C3%B3%20alrededor%20de%20713.000%20toneladas%20de,el%20Distrito%20Metropolit>
- COA. (12 de Junio de 2019). *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. Obtenido de <https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/REGLAMENTO%20AL%20C%C3%93DIGO%20ORG%C3%81NICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Código Orgánico del Ambiente*. (2017).
- Contreras, D. L., & Hernández, L. F. (2016). *PROPUESTA PARA EL MANEJO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLAZA DE MERCADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA MESA CUNDINAMARCA*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10397/tesis%20version%20final.pdf?sequence>
- Evangelista, C. (2012). *Control de sistemas no lineales por modos deslizantes de segundo orden*. La Plata.

García, H. (2014). *Percepción del manejo de los residuos urbanos (fracción inorgánica) en la comunidad universitaria*. Venezuela: Multiciencias.

Gestión y Tratamiento residuos Sólidos. (8 de 12 de 2020). Obtenido de <https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm>

Herrera, G. C. (2013). *Plan de manejo de residuos spolidos para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro*. Obtenido de <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/3155/1/236T0086.pdf>

INEC. (11 de 12 de 2015). Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/los-ecuatorianos-producen-057-kilogramos-de-residuos-solidos-diario/#:~:text=Los%20ecuatorianos%20producen%200%2C57%20kilogramos%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20diario,-Twitter%20Imprimir%20Enviar&text=En%20el%20pa%C3%](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/los-ecuatorianos-producen-057-kilogramos-de-residuos-solidos-diario/#:~:text=Los%20ecuatorianos%20producen%200%2C57%20kilogramos%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20diario,-Twitter%20Imprimir%20Enviar&text=En%20el%20pa%C3%99)

INEC. (2019). *Gestión de residuos sólidos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2019/Residuos_solidos_2019/PRESENTACION%20RESIDUOS_2019.pptxV06.pdf

Leiva, A. P. (18 de Enero de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/aniambiental/121-residuos-slidos>

Ministerio del Ambiente de Perú. (30 de Septiembre de 2015). *Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM)*. Obtenido de Ministerio del Ambiente de Perú: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>

Ministerio del Ambiente y Agua. (2018). *Precios de Mercado Referenciales para Materiales Reciclables*. Obtenido de <https://renarec.com/cambiamos-el-mundo/>

Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador. (2014). *Programa "PNGIDS" Ecuador*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/PNGIDS1.pdf>

Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador. (Abril de 2017). *Código Orgánico Ambiental*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Ministerio del Ambiente y Agua Ecuador. (2017). *Programa 'PNGIDS' Ecuador*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

- Mott MacDonald. (Enero de 2017). *Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/guia-de-manejo-de-residuos-2017.pdf>
- Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2017). *"Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador*. Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>
- Plan Nacional para el Buen Vivir. (2017). Obtenido de CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (CNP): <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>
- Proaño, P., Capito, L., Rosales, A., & Camacho, O. (2017). A dynamical sliding mode control approach for long deadtime systems. *International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT)* . IEEE.
- RENAREC. (2020). *Red Nacional de Recicladores del Ecuador*. Obtenido de <https://renarec.com/cambiamos-el-mundo/>
- Taboada, P. A., & Armijo, C. (2009). *Métodos para la Determinación de Generación de Residuos en Comunidades Rurales*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Torres, M. F. (2009). *El manejo de residuos sólidos en Ecuador amenaza la salud socioambiental*. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4966/1/Soliz%2C%20F-CON027-EI%20manejo.pdf>
- VALENZUELA, R. A. (2021). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/152177/Rayen%20Polo%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villa, J. M. (2000). *Manual para el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos*. Obtenido de https://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL/GA_CN_1904_1999.pdf

ANEXOS

Anexo I. Solicitud de autorización para encuesta a moradores del barrio

Quito, 01 de mayo de 2021

Señor

Fulgencio Llulluna

PRESIDENTE DEL BARRIO LA COCHA

Presente

Yo, Cristhian Andrés Yánez Meneses con No 1725774770 tesista del proyecto de titulación ELABORACION DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS APROVECHABLES EN EL BARRIO LA COCHA auspiciado por la Escuela Politécnica Nacional, por medio de la presente me permito solicitar de la manera mas comedida se nos autorice encuestar a los habitantes de su Barrio para la obtención de información para la elaboración del presente proyecto, debido a la pandemia del Covid-19 se lo realizara con el protocolo de seguridad adecuado.

Hago propia la oportunidad para renovar mi saludo y especial consideración.

Atentamente.



Cristhian Andrés Yánez Meneses



Anexo II. Pesaje de residuos sólidos en predios domiciliarios


Predios	Clasificación de residuos	Cantidad Día 1	Cantidad Día 2	Cantidad Día 3	Cantidad Total	Observaciones	
Predios Domiciliarios	Materia orgánica	19,49	23,87	27,76	71,12	Sin observaciones	
	Residuos no aprovechables	8,52	7,12	11,77	27,41	Sin observaciones	
	Tipos de residuos aprovechables generados	Papel y cartón	5,73	4,67	Periódico	16,74	Sin Observaciones
					Cartón		
					Cartón sucio		
					Papel		
					Papel sucio		
	Vidrio	4,83	2,51	3,91	Botellas	10,75	Sin Observaciones
					frascos		
	Metal	2,87	0,92	1,7	Bebidas enlatadas	5,49	Sin Observaciones
					Latas de atún		
					Sardina		
	Tetra pack	1,12	0,62	0,9	Envase de leche	2,64	Sin Observaciones
					Avena		
Jugos							
Plásticos	3,92	2,47	4,67	Botellas	11,06	Sin Observaciones	
				Fundas			
				Envases plásticos			
	Total de residuos aprovechables	18,47	11,19	11,02	46,68	Sin Observaciones	
TOTAL					145,21 Kg		












Anexo III. Pesaje de residuos sólidos en predios no domiciliarios

Predios	Clasificación de residuos	Cantidad Día 1	Cantidad Día 2	Cantidad Día 3	Cantidad Total	Observaciones		
Predios NO Domiciliarios	Materia orgánica	7,97	6,64	17,35	31,96	Sin Observación		
	Residuos no aprovechables	8,89	5,21	10,76	24,86	Sin Observación		
	Tipos de residuos aprovechables generados	Papel y cartón	3,19	3,41	Periódico	2,74	12,27	Sin Observación
					Cartón	3,87		
					Cartón sucio	2,19		
					Papel	12,43		
					Papel sucio	1,04		
	Vidrio	4,93	2,78	2,34	Botellas	5,37	10,05	Sin Observación
					frascos	4,68		
	Metal	4,37	4,05	1,82	Bebidas enlatadas	4,06	10,24	Sin Observación
Latas de atún					3,21			
Sardina					2,97			
Tetra pack	1,14	2,76	3,18	Envase de leche	2,86	7,08	Sin Observación	
				Avena	4,176			
Plásticos	5,18	3,85	4,91	Botellas	5,67	13,94	Sin Observación	
				Fundas	3,36			
				Envases plásticos	4,91			
	Total de residuos aprovechables	18,81	16,86	17,92	53,58	Sin Observación		
TOTAL					110,41 Kg			

ANEXO A: ENCUESTAS Y FICHAS

Anexo IV. Censo de predios domiciliarios


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES EN EL BARRIO LA COCHA
Registro de predios domiciliarios participantes en la estimación de residuos sólidos

Fecha	03 de mayo de 2021					
Numero	Código	Dirección	Nombre y Apellido	D	Número de habitantes	Firma
1	P.M.A-01	Barrio La Cocha - Sector Centro calle Asauri.	Miguel Angel Illuina Chauripanta	1117269441	6	
2	P.M.A-02	Barrio La Cocha - Sector Centro calle Asauri.	William Juan Chauripanta Chauripanta	1112370292	6	
3	P.M.A-03	Barrio La Cocha - Sector Centro calle Guayquil.	Carlos Tamame	020201985-9	2	
4	P.M.A-04	Barrio La Cocha - sector Centro calle Guayquil.	Juan Elias Alvarado Arce	1702204721	5	
5	P.M.A-05	Barrio La Cocha - Sector Centro calle Guayquil.	Pablo Orlando Cruz Anguina	1113494019	3	
6	P.M.A-06	Barrio La Cocha - Sector Centro calle Guayquil.	Juan Edison Chauripanta Cologna	1110494669	6	
7	P.M.A-07	Barrio La Cocha - sector centro calle Guayquil.	Jorge Amal Achate Roca	0503891024	4	
8	P.M.A-08	Barrio La Cocha - sector Centro calle Guayquil.	Luis Franklin Chauripanta	171923257-8	4	
9	P.M.A-09	Barrio La Cocha - sector Centro calle Guayquil.	Jorge Humberto Salazar Ortiz	170495145-6	2	
10	P.M.A-10	Barrio La Cocha - sector Centro calle Guayquil.	Jose Fulgencio Ulliana	1706858712	3	
11	P.M.A-11	Barrio La Cocha - sector Centro calle Guayquil.	Jose Braulio Chauripanta	1720892635	3	

Anexo V. Censo de predios no domiciliarios



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES EN EL BARRIO LA COCHA

NO
Registro de predios domiciliarios participantes en la estimación de residuos sólidos

Fecha	Numero	Código	Dirección	Nombre y Apellido del encargado o representante	Ci	Razón social	firma
					03 de mayo de 2021		
	1	P.M.A-NO1	Barrio La Cocha - sector Abasco	Rosales Yungua	98000000	Tienda	[Firma]
	2	P.M.A-NO2	Barrio La Cocha - sector Abasco	José Urbina		Tienda	[Firma]
	3	P.M.A-NO3	Barrio La Cocha - sector Centro	San Pablo Lopez	98000000	Almacén	[Firma]
	4	P.M.A-NO4	Barrio La Cocha - sector Abasco	José Esteban Chiriquito	98000000	Tienda	[Firma]
	5	P.M.A-NO5	Barrio La Cocha - sector Abasco	José Chiquincho	98000000	Tienda	[Firma]
	6	P.M.A-NO6	Barrio La Cocha - sector Piltavari	Alfonso del Pozo Araya	70000000	Plomería	[Firma]
	7	P.M.A-NO7	Barrio La Cocha - sector Centro	Luis San Juan		Restaurante	[Firma]
	8	P.M.A-NO8	Barrio La Cocha - sector Centro	San Felipe	98000000	Tienda	[Firma]
	9	P.M.A-NO9	Barrio La Cocha - sector Abasco	Walter Miguel Alvarado	98000000	Almacén	[Firma]
	10	P.M.A-NO10	Barrio La Cocha - sector Centro	José Esteban Chiriquito	98000000	Tienda	[Firma]
	11	P.M.A-NO11	Barrio La Cocha - sector Piltavari	José Alvarado Araya	98000000	Tienda	[Firma]
	12	P.M.A-NO12	Barrio La Cocha - sector Centro	Alfonso del Pozo Araya	98000000	Tienda	[Firma]
	13	P.M.A-NO13	Barrio La Cocha - sector Centro	José Juan Velasco	98000000	Tienda	[Firma]
	14	P.M.A-NO14	Barrio La Cocha - sector Abasco	Luis San Juan		Tienda	[Firma]
	15	P.M.A-NO15	Barrio La Cocha - sector Abasco	Luis René Lora	98000000	Tienda	[Firma]
	16	P.M.A-NO16	Barrio La Cocha - sector Centro	Christian Chiriquito	98000000	Tienda	[Firma]
	17	P.M.A-NO17	Barrio La Cocha - sector Abasco	José Francisco Chiriquito		Tienda	[Firma]
	18	P.M.A-NO18	Barrio La Cocha - sector Piltavari	Fulgencio Mollano	98000000	Tienda	[Firma]
	19	P.M.A-NO19	Barrio La Cocha - sector Abasco	Miguel Hamilton	98000000	Tienda	[Firma]
	20	P.M.A-NO20	Barrio La Cocha - sector Centro	Andrés Celis	98000000	Tienda	[Firma]
	21	P.M.A-NO21	Barrio La Cocha - sector Abasco	José María Yungua	98000000	Tienda	[Firma]

Anexo VI. Modelo de encuesta

MANEJO Y GESTIÓN DE RS				
¿En cuántos recipientes almacena sus residuos?	Sólo uno	2 a 3	4 o más	
¿Cuántos días tarda en llenarse el tacho de basura?	Todos los días	Cada dos días	Cada 3 días	Más de 4 días
¿Hace usted separación de residuos en su casa?	Sí	No		
¿Cómo separa sus residuos?	Sólo orgánico	Sólo inorgánico aprovechable	Ambos	
¿Por qué no separa sus residuos?	No tengo tiempo para ello	No sé cómo se hace	Es muy trabajoso	Otro
¿Este sector recibe el servicio de recolección de residuos?	Sí	No		
¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?	Los deposita en un contenedor	Entrega personal de recolección	Otro	
¿Cómo gestiona sus residuos orgánicos?				
Comida para los cerdos	Ambos		Abono para las plantas u otros	

Anexo VII. Modelo de ficha de recolección de información - predios domiciliarios

Fecha	03 de mayo de 2021					
Numero	Código	Dirección	Nombre y Apellido	CI	Número de habitantes	firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Anexo VIII. Modelo ficha de recolección de datos - predios no domiciliarios

Fecha	03 de mayo de 2021					
Numero	Código	Dirección	Nombre y Apellido del encargado o representante	cedula	RS	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Anexo IX. Formato de estimación de residuos sólidos

Predios	Clasificación de residuos	Cantidad Día 1	Cantidad Día 2	Cantidad Día 3	Cantidad Total	Observaciones	
Predios Domiciliarios	Materia orgánica						
	Residuos no aprovechables						
	Tipos de residuos aprovechables generados	Papel y cartón			Periódico		
					Cartón		
					Papel		
		Vidrio			Botellas		
					Frascos		
		Metal			Bebidas enlatadas		
					Latas de atún		
					Sardina		
		Tetra pack			Envase de leche		
					Avena		
					Jugos		
		Plásticos			Botellas		
Fundas							
Envases plásticos							
<u>Total</u> de residuos aprovechables							
TOTAL							

Anexo X. Preguntas realizadas durante la retroalimentación

¿El presente plan de manejo cuenta con sanciones económicas para aquellas personas que no cumplan con las medidas de esta?

No, ya que no se quiere perjudicar a la economía de los moradores del barrio, y sería muy difícil que se cumpla con el pago, por otro lado, las personas que cumplan con el plan saldrían beneficiadas.

¿El plan de manejo involucra residuos peligrosos?

No, el alcance de este plan solo considera residuos sólidos aprovechables.

¿Se puede realizar cada semana las actividades de incentivos que promuevan el cuidado ambiental?

No es posible ya que el realizarlo cada semana conlleva un gasto económico, por tanto, no es factible realizar estas actividades de incentivos tan seguidas.

¿Cuántos son el máximo de moradores que se pueden inscribir en los cursos gratuitos de manualidades con material reciclado?

Los cursos gratuitos se los realizará en el GAD del barrio la Cocha que cuenta con un aforo máximo de 25 personas, por lo cual este es el número máximo de personas que pueden participar en el curso e ingresar al lugar correspondiente.

Anexo XI. Cronograma de actividades del taller de socialización

Tiempo	Actividad	Recursos
20 min	-Presentación -Introducción sobre los residuos sólidos aprovechables.	-Expositor -Infocus -Laptop -Fuente de energía eléctrica
25 min	-Presentación de los resultados de la estimación de residuos sólidos aprovechables realizados a los predios seleccionados.	-Expositor -Infocus -Laptop -Calculadora -Fuente de energía eléctrica
20 min	-Dramatización acerca del beneficio de aprovechar los residuos sólidos reciclables.	-Narrador -Actores (moradores del barrio la Cocha)
25 min	-Capacitación a los participantes del taller de socialización acerca del mal manejo de los residuos sólidos y la importancia del aprovechamiento de los residuos, esto por parte de un miembro de la empresa SYSA (Empresa de salud y seguridad ambiental).	-Expositor -Infocus -Laptop -Papelote -Marcadores -Fuente de energía eléctrica
30 min	-Presentación del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables.	-Expositor -Infocus -Laptop -Fuente de energía eléctrica
15 min	-Retroalimentación del plan de manejo.	-Expositor -Moradores del barrio la Cocha
10 min	-Cierre del taller de socialización.	-Expositores

Anexo XII. Guía de residuos sólidos

Separación

Lo primero que se debe realizar en casa, es ubicar un recipiente para depositar allí los materiales aprovechables de la semana como son:

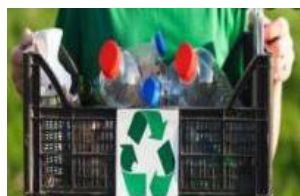
Plástico	PET (botellas de gaseosa, agua, etc.), PVC (tubos, botellas de aceite, etc.)
Vidrio	Envases de agua mineral, licores, cervezas entre otros.
Papel	Libros, hojas de cuaderno, periódico y revistas.
Cartón	Cajas delgadas y gruesas.
Aluminio	Latas de bebidas, sartenes y ollas.



Se aconseja tener bolsas para una mejor separación de los diferentes residuos aprovechables.



Se debe instruir a toda la familia a colaborar en la separación de residuos ya que no solo es trabajo para una persona, sino más bien, es responsabilidad de todos los que habitan en el domicilio o trabajen en cualquier local comercial.



Centro de acopio en el barrio la Cocha para residuos aprovechables

Una vez que cada familia tenga las bolsas llenas de residuos aprovechables deberán ser depositadas en el centro de acopio que queda

ubicado en la zona central del barrio la Cocha frente a la iglesia.



Recicladores de base

Nombre	Teléfono	Dirección
Diego Araujo	0992742170	Parroquia la Merced, barrio la Cocha. Calle principal Guayaquil No S1-177.
Paulina Lara	0995662639	Parroquia la Merced, barrio la Cocha. Frente a la iglesia del barrio.

Resumen

La guía para los moradores del barrio la Cocha cuenta con información útil para la comunidad a fin de que ellos sepan la manera adecuada de separar y de almacenar sus residuos para su posterior entrega a los recicladores de base o a los gestores ambientales autorizados. Esta guía además cuenta con toda la información necesaria de los recicladores de base y los lugares de acopio en donde se deberá llevar los residuos recolectados. Se encontrará también información útil de cómo construir una compostera casera.



Guía para construir una compostera casera

Paso 1. Preparar el compostador: Puede ser una caja de madera u otro material en donde se añadirá las distintas capas de desechos.



Paso 2. Añadir los desechos orgánicos: Se añadirá diferentes residuos y se recomienda que se mezcle los residuos verdes con los cafés



Paso 3. Regar el compost casero: Es necesario regar de vez en cuando sin encharcar el compostador.



Guía para el manejo de residuos sólidos para los moradores del barrio la Cocha



“Procuremos siempre que nuestros actos dejen una huella verde en nuestro camino”

Realizado por:

Yánez Meneses Cristhian Andrés

Díaz Vega Byron Fabricio

Video explicativo de la compostera casera:

<https://www.youtube.com/watch?v=PL83nBs5XL>

4

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES GENERADOS EN EL BARRIO LA COCHA



OCTUBRE 2021

Autores: Yánez Andrés

Díaz Byron

INTRODUCCIÓN

En el barrio la Cocha perteneciente a la parroquia de la Merced en la provincia de Pichincha se realizó un levantamiento de información en donde se necesita formular una propuesta enfocada en un plan de manejo de residuos sólidos aprovechables para el barrio la Cocha. Esta propuesta servirá para guiar a la directiva del barrio en la dirección de un modelo de gestión acorde a su realidad a fin de que sea el mismo barrio el que gestione este plan de manera estratégica. La conservación y prevención del ambiente al igual que el manejo adecuado de los residuos sólidos son una tarea de toda la comunidad, es así que el plan de manejo de residuos sólidos aprovechables es un instrumento que ha sido formulado con el objetivo de implementar medidas necesarias para minimizar y prevenir los impactos negativos al ambiente.

OBJETIVO

Proponer medidas de gestión de residuos que prioricen el control de la generación de residuos a través de lineamientos y directrices que contribuyan al mejoramiento del ambiente.

ALCANCE

El presente plan es aplicable para los residuos generados en domicilios, cuya vigencia está planificada para un año es decir hasta el año 2022 y podría servir de referente para años futuros.

Contenido

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS APROVECHABLES GENERADOS EN EL BARRIO LA COCHA

INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO.....	2
ALCANCE.....	2
1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES.....	4
1.1 Sub planes.....	4
1.Capacitación y concientización de la gestión de residuos sólidos a los moradores del barrio La Cocha	4
2.Aprovechamiento de residuos sólidos aprovechables en el barrio La Cocha	7
3.Seguimiento de la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables en el barrio La Cocha.....	8
Bibliografía.....	11

1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES

El plan está formado por 3 sub planes que cuentan con actividades de capacitación, concientización, aprovechamiento y fortalecimiento del manejo de residuos aprovechables.

1.1 Sub planes

El PMRSA cuenta con los siguientes sub planes:

1. Capacitación y concientización de la gestión de residuos sólidos aprovechables a los moradores del barrio la Cocha.
2. Aprovechamiento de residuos sólidos generados en el barrio la Cocha.
3. Seguimiento de la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables en el barrio la Cocha.

1. Capacitación y concientización de la gestión de residuos sólidos aprovechables a los moradores del barrio la Cocha.

Los actores importantes dentro de la realización del presente sub plan son: la directiva del barrio la Cocha y los moradores de este, ya que ellos son los principales generadores de residuos, es por ello que deben conocer qué es un residuo y su correcta Con la capacitación y concientización ambiental el plan llegará a tener el éxito deseado.

Objetivo:

- ✓ Capacitar sobre la correcta gestión de los residuos sólidos aprovechables a los moradores del barrio la Cocha

En la tabla 1, se describen las actividades para este sub plan de capacitación y concientización de los residuos sólidos aprovechables, que se recomienda que sea aplicado en el barrio.

TABLA 1. ACTIVIDADES DEL SUB PLAN CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Sub plan 1. Actividades del sub plan capacitación y concientización ambiental					
Objetivo	Actividades	Indicador	Medio de verificación	Meta	Responsable
Capacitar sobre la correcta gestión de los residuos sólidos aprovechables a los moradores del barrio la Cocha	Conformar un grupo de gestión de residuos aprovechables los cuales tengan responsabilidad es fijadas.	Número de personas que conforman el grupo y Cantidad de responsabilidades destinadas a cada miembro.	Acta de establecimiento del grupo.	Al menos cinco moradores del barrio que formen parte del grupo de gestión con responsabilidades asignadas.	-Directiva barrial
	Crear videos didácticos con temáticas de residuos sólidos y sus impactos al medio ambiente.	Número de videos didácticos creados.	Videos realizados.	Al menos un video didáctico elaborado al mes (con un total de 12 videos didácticos al año).	-Grupo de gestión de residuos aprovechables.
	Realizar Charlas sobre el buen manejo de los residuos sólidos aprovechables.	Número de charlas de capacitación al menos 6 al año.	Registro de asistencia, fotos, grabaciones	Al menos 60 moradores del barrio capacitados al año.	-Grupo de gestión de residuos aprovechables.
	Organizar campañas de difusión sobre la correcta gestión de los residuos sólidos aprovechables.	Número de campañas sobre la correcta gestión de residuos aprovechables	Trípticos, Fotos, propaganda, registro.	Tres campañas de difusión al año.	-Directiva barrial -Grupo de residuos aprovechables

	Realizar cursos gratuitos de manualidades con material reciclado.	Número de personas inscritas en los cursos.	Registros de asistencia, fotos.	Al menos 15 personas inscritas para realizar el curso de manualidades cada dos meses (con un total de 90 personas inscritas al año).	-Grupo de gestión de residuos aprovechables
	Actividades con incentivos que promuevan el cuidado ambiental.	Número de ganadores.	Premios entregados.	Al menos 5 premios entregados a los moradores del barrio que participen en las actividades de incentivos que se realizarán cada dos meses.	-Directiva barrial, -Moradores del barrio

Este sub plan deberá ser llevado a cabo por el grupo de gestión de residuos aprovechables apoyado por la directiva y moradores del barrio.

Los temas a tratar en las charlas serán:

- ✓ Qué es un residuo, su clasificación y separación.
- ✓ Que significa gestión de residuos sólidos aprovechables y las etapas.
- ✓ Cómo implementar la separación de los residuos sólidos dentro del hogar.
- ✓ Formas de aprovechamiento de los residuos (reutilización).
- ✓ Consecuencias del mal manejo de residuos sólidos aprovechables.

2. Aprovechamiento de residuos sólidos generados en el barrio la Cocha

Aquí se describe como se llevará a cabo el aprovechamiento de residuos, el cual está formado con actividades de reutilización, reciclaje y de reducción en la fuente, así como el almacenamiento, la recolección y transporte de los residuos.

Objetivo:

- ✓ Fomentar la valorización de los residuos sólidos aprovechables

La reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos aprovechables requiere de acciones en todas las etapas de la separación de residuos hasta que lleguen a la disposición final, además de establecer acuerdos con los recicladores que son las personas que en su mayoría se encargan de la gestión de estos residuos aprovechables.

Por otro lado, la separación en el origen es la etapa más importante y fundamental de la gestión de residuos y consiste principalmente en separar los residuos sólidos aprovechables de los desechos, de esta manera se puede obtener un material más aprovechable y valorizado en el mercado, y a su vez mejorar y facilitar la actividad de reciclaje que es realizado por los recicladores base.

En las tablas 2 se describen las actividades para el sub plan de manejo de los residuos sólidos aprovechables, que se recomienda aplicar en el barrio.

TABLA 2. ACTIVIDADES DEL SUB PLAN 2 OBJETIVO 1

Sub plan 2. Aprovechamiento de residuos sólidos generados en el barrio la Cocha					
Objetivo	Actividades	Indicador	Medio de verificación	Meta	Responsable
Fomentar la valorización de los residuos sólidos aprovechables	Dialogar con los recicladores de base que existen en el barrio.	Cantidad de recicladores de base identificados e incluidos en el sistema.	Registro de datos de los recicladores de base.	Al menos 2 recicladores de base que participen en el presente plan al año.	-Grupo de gestión de residuos aprovechables
	Identificar lugares para el almacenamiento de los residuos aprovechables.	Colocación de señalética en los lugares de acopio de los residuos aprovechables.	Fotos.	Al menos un centro de acopio.	-Directiva barrial -Recicladores de base.
	Realizar charlas acerca de alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos.	Número de hogares que adopten prácticas de aprovechamiento de los residuos sólidos.	Fotos, materiales didácticos, alternativas de reciclaje.	Al menos 5 de cada 10 hogares adopten las prácticas de aprovechamiento de los residuos sólidos, indicadas en las charlas que se realizarán cuatro veces al año.	-Grupo de recicladores de base -Grupo de gestión de residuos aprovechables

En este sub plan, los encargados de la implementación de las actividades serán los recicladores base con apoyo de la directiva barrial y el grupo de gestión de residuos aprovechables.

3. Seguimiento de la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables en el barrio la Cocha

Para la implementación y ejecución del plan de manejo de residuos sólidos aprovechables es necesario que los moradores cuenten con la motivación, el tiempo y el interés necesario para ejecutarlo.

Objetivo:

- ✓ Establecer un plan de seguimiento para el control de la ejecución del plan de manejo en el barrio la Cocha.

Este sub plan pretende efectuar el seguimiento de la gestión de los residuos sólidos aprovechables en el barrio la Cocha, además de que busca el fortalecimiento de la responsabilidad desde la generación de los residuos hasta su disposición final. A continuación, en la tabla 3, se describen las actividades con las que cuenta el presente sub plan.

TABLA 3. ACTIVIDADES DEL SUB PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES

Sub plan 3. Seguimiento de la ejecución del plan en el barrio La Cocha					
Objetivo	Actividades	Indicador	Medio de verificación	Meta	Responsable
Establecer un plan de seguimiento para el control de la ejecución del plan de manejo en el barrio la Cocha	Realizar reuniones periódicas para evaluar y controlar el cumplimiento de actividades del plan.	Número de reuniones y de asistentes al año.	Registro de asistencia a reuniones.	Un mínimo de 4 reuniones al año.	-Directiva barrial -Grupo de gestión de residuos aprovechables -Recicladores de base.
	Crear un registro de información de seguimiento del plan.	Registro de seguimiento del plan.	Registro impreso.	Registro estandarizado para la recolección de información.	-Directiva barrial -Grupo de gestión de residuos aprovechables
	Ejecutar el plan de residuos sólidos aprovechables al 100%	Porcentaje de cumplimiento del plan.	Registro de las actividades cumplidas y terminadas.	Plan de manejo ejecutado en su totalidad al cabo de un año.	-Grupo de gestión de residuos sólidos aprovechables

Bibliografía

BETANCOURT, LEYDY JOHANA GÓMEZ. *APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA*. 2017.

<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/4628/1/DDMEPGT9.pdf>.

COA. *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. 12 de Junio de 2019.

<https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/REGLAMENTO%20AL%20C%C3%93DIGO%20ORG%C3%81NICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>.