

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS (PGIRS) PARA LA ZONA 4 DEL CONSEJO COMUNITARIO DEL RÍO
PATÍA GRANDE SUS BRAZOS Y LA ENSENADA EN EL MUNICIPIO DE TUMACO**



YARA YURANI MARINEZ LANDÁZURI

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA MODALIDAD
POPAYÁN 2024**

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS (PGIRS) PARA LA ZONA 4 DEL CONSEJO COMUNITARIO DEL RIO
PATÍA GRANDE SUS BRAZOS Y LA ENSENADA EN EL MUNICIPIO DE TUMACO**



YARA YURANI MARINEZ LANDÁZURI

**Trabajo de grado en modalidad de pasantía para optar el título de ingeniera
ambiental y sanitaria**

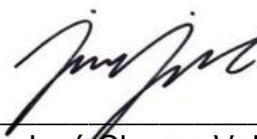
TUTOR DEL PROYECTO:

JUAN JOSE CHAVES VELASCO

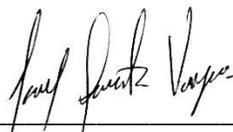
**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN, 2024**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento del trabajo de grado titulado FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) PARA LA ZONA 4 DEL CONSEJO COMUNITARIO DEL RIO PATÍA GRANDE SUS BRAZOS Y LA ENSENADA EN EL MUNICIPIO DE TUMACO, realizado por la estudiante Yara Yurani Marinez Landázuri, y asistido a la sustentación del mismo, ha sido aceptado por el director y los jurados como requisito para optar el título de Ingeniera Ambiental y Sanitaria.



Ing. Juan José Chaves Velasco
Director
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Autónoma del Cauca



Ing. Karol Daniela Fernández Vargas
Jurado 1
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Autónoma del Cauca



Mgtr. Cesar Julián Muñoz De la Rosa
Jurado 1
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Autónoma del Cauca

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios porque gracias el todo puede ser posible, a mis padres Marcial Marinez y Margarita Landázuri por ser ese pilar en mi vida personal y profesional, por ese apoyo y confianza que día a día depositaban en mí, por esas ganas tan inmensas de sacar adelante a cada uno de sus hijos, considero que este título es en recompensa al sacrificio que hicieron. A mi hijo por ser el motor que me dio las ganas de luchar cada día por hacer realidad mi sueño de convertirme en profesional. A mis hermanas Flor Isaura Marinez Landázuri y Mirna Jazmín Marinez Landázuri por ser mi bastón durante este proceso, y darme la oportunidad de ser el espejo que refleje la responsabilidad y los deseos de superación. A mis amigos y compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para que este logro haya sido posible.

Agradecimientos

Deseo expresar mi profunda gratitud a Dios por su constante protección y por infundirme la fuerza necesaria para superar los desafíos y dificultades que he enfrentado a lo largo de mi vida. Asimismo, deseo dedicar un especial agradecimiento a mi tutor, Juan José Chaves Velasco, cuyo incansable esfuerzo, dedicación y orientación han sido pilares fundamentales en mi formación. Su persistencia, paciencia y capacidad para motivarme han dejado una huella indeleble en mi desarrollo académico y personal. Aprecio enormemente su compromiso en inculcarme valores de seriedad, responsabilidad los cuales han moldeado mi camino educativo de manera significativa. Además, deseo reconocer la invaluable contribución de otros profesores a lo largo de estos años, cuyos consejos y perspectivas críticas han enriquecido mi aprendizaje y crecimiento como individuo y profesional. Por último, pero no menos importante, estoy profundamente agradecido con mis compañeros de estudio, cuya amistad, apoyo y valiosas recomendaciones han sido un motor indispensable en este proyecto y en mi vida en general. Su calidad humana y generosidad han dejado una marca imborrable en mi corazón.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I. Problema	2
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Justificación	5
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos	7
Capitulo II. Marco referencial	8
2.1. Antecedentes	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes Nacionales	9
2.2. Marco teórico	11
2.3. Marco Normativo	15
Capitulo III. Aspectos metodológicos	16
3.1. Fase 1. Diagnóstico de la situación actual de los residuos solidos	17
3.2. Fase 2. Evaluación de los impactos ambientales	22
3.3. Fase 3. Formulación de estrategias para establecer el manejo adecuado de los residuos solidos y su disposición final	25
Capitulo IV. Resultados	28
4.1. Fase 1. Diagnóstico de la situación actual de los residuos solidos	28
4.1.1. Observación directa	37
4.1.2. Caraterización	28
4.1.3. Análisis y Resultados de la Encuesta Aplicada	41
4.1.4. Lista de chequeo	50

	5
4.1.5. Diagrama causa-efecto	52
4.2. Fase 2. Evaluación de los impactos ambientales	54
4.2.1. Determinación de los aspectos que generan el impacto ambiental	54
4.2.2. Evaluación de impacto ambiental método de Conesa	54
4.3. Fase 3. Formulación de estrategias para establecer el manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final	60
4.3.1. Línea base	
¡Error! Marcador no definido.	
4.3.2. Objetivos y metas	63
4.3.3. Programa de recolección	65
4.3.4. Programa de separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos solidos	66
4.3.5. Programa de inclusión de recicladores	68
Conclusiones	71
Recomendaciones	73
Referencias	75
Anexos	80

Lista de tablas

Tabla 1. Localización de la zona 4	3
Tabla 2. Marco Normativo Aplicable A La Gestión Integral De Residuos Sólidos	15
Tabla 3. Destino de los residuos sólidos por parte de la comunidad	36
Tabla 4. Lista de chequeo para las comunidades de la zona 4	51
Tabla 5. Evaluación de impactos ambientales (Método de Conesa)	56
Tabla 6. Parámetros para la construcción de los PGIRS	61
Tabla 7. Empresas recicladoras	70

Lista de figuras

Figura 1. Diseño de la pasantía	16
Figura 2. Espina de pescado	22
Figura 3. Importancia del impacto	24
Figura 4. Valoración y explicación	25
Figura 5. Colores de la categoría	25
Figura 6. Formato para la elaboración de los PGIRS	26
Figura 7. Recolección	37
Figura 8. Identificación	40
Figura 9. Análisis de residuos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Número de viviendas y negocios por comunidades	29
Figura 11. Generación de residuos orgánicos viviendas y negocios de la comunidad	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Generación de residuos inorgánicos viviendas y negocios de la comunidad	31
Figura 13. Principal generador y productos generados	32
Figura 14. Almacenamiento de los residuos solidos	33
Figura 15. Proceso de recolección y transporte	34
Figura 16. Tratamiento de los residuos solidos	35
Figura 17. Registro fotográfico	42
Figura 18. Pregunta 1a. ¿Cuáles tipos de residuos orgánicos maneja usted?	43
Figura 19. Pregunta 1b. ¿Cuáles tipos de residuos Inorgánicos maneja usted?	43
Figura 20. Pregunta 2.¿ En la vereda existe alguna ruta para evacuación o disposición transitoria o momentánea de los residuos sólidos?	45
Figura 21. Pregunta 3. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejo de residuos en vivienda o negocio?	46
Figura 22. Pregunta 4. ¿Qué hacen con los residuos sólidos que se producen en su local comercial?	47
Figura 23. Pregunta 5.¿Identifica claramente los residuos orgánicos e inorgánicos?	48
Figura 24. Pregunta 6. ¿Clasifica o separa los residuos sólidos en su negocio, en el momento de generación?	49

Figura 25. Pregunta 7.¿En qué recipiente clasifica los residuos?.	50
Figura 26. Diagrama espina de pescado	53
Figura 27. Árbol de problemas	63
Figura 28. Árbol de objetivos	64
Figura 29. Programa de recolección	65
Figura 30. Programa de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos solidos	66
Figura 31. Programa de inclusión de recicladores	68

Lista de ecuaciones

Ecuación 1. Método Conesa	23
---------------------------	----

Lista de anexos

Anexo 1. Lista de chequeo	80
Anexo 2. Encuesta estructurada	81
Anexo 3. Población Total zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el Municipio de Tumaco	83
Anexo 4. Tamaño de la muestra	83
Anexo 5. Resultados de la pregunta 1a	83
Anexo 6. Resultados de la pregunta 1b	84
Anexo 7. Respuesta a la pregunta 2	84
Anexo 8. Resultados de la pregunta 3	84
Anexo 9. Resultados a la respuesta 4	84
Anexo 10. Resultados a la respuesta 5	85
Anexo 11. Resultados a la respuesta 6	85
Anexo 12. Resultados a la respuesta 7	85
Anexo 13. Resultados a la respuesta 8	85

Resumen

La presente pasantía aborda la problemática de la gestión de residuos sólidos en la zona 4 del consejo comunitario del río Patía grande sus brazos y la Ensenada, ubicada en el municipio de Tumaco, Nariño. El trabajo se enfoca en diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos, evaluar los impactos ambientales derivados de su manejo inadecuado y proponer estrategias para mejorar esta problemática.

En este estudio, se empleó una metodología que combinó la observación directa, la caracterización de los residuos generados, la recopilación de datos de campo por medio de encuestas y la aplicación del método Conesa para la evaluación de impacto ambiental. Los resultados obtenidos permitieron identificar deficiencias en la clasificación, recolección, transporte y disposición final de los desechos, lo que generaba impactos negativos en el entorno ambiental y la salud pública.

Como parte de las conclusiones, se resalta la necesidad de impulsar estrategias de educación ambiental para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de una gestión adecuada de las basuras. Además, se recomienda fortalecer la infraestructura de recolección y promover la participación activa de los recicladores en el proceso. En la ensenada los residuos generados en total por mes 2842.2 kg. Los residuos que más se generan fueron los plásticos y otros residuos (cajas de icopor, cubiertos desechables y latas) y se destaca que hasta el 84,2% del total de residuos provienen de las viviendas, lo que evidencia la magnitud del problema y subraya la urgente necesidad de implementar las estrategias propuestas para mejorar la gestión de residuos sólidos en la comunidad.

Palabras clave: Residuos, sensibilización, metodología, programas y educación.

Abstract

This internship addresses the problem of solid waste management in zone 4 of the community council of the Patía Grande River, its arms and the inlet, located in the municipality of Tumaco, Nariño. The work focuses on diagnosing the current situation of waste management, evaluating the environmental impacts derived from its inadequate management and proposing strategies to improve this problem.

In this study, a methodology was used that combined direct observation, the collection of field data through surveys and the application of the Conesa method for environmental impact assessment. The results obtained made it possible to identify deficiencies in the classification, collection, transportation and final disposal of waste, which generated negative impacts on the environmental environment and public health.

As part of the conclusions, the need to promote environmental education strategies to raise awareness in the community about the importance of adequate waste management is highlighted. In addition, it is recommended to strengthen the collection infrastructure and promote the active participation of recyclers in the process. In the cove, the waste generated in total per month is 2842.2 kg. The waste that was generated the most was plastics and other waste (Styrofoam boxes, disposable cutlery and cans) and it is highlighted that up to 84.2% of the total waste comes from homes, which shows the magnitude of the problem and underlines the urgent need to implement the proposed strategies to improve solid waste management in the community.

Keywords: Waste, awareness, methodology, programs and education.

Introducción

La gestión de residuos sólidos es una cuestión de relevancia en el ámbito ambiental, que tiene un impacto directo en la calidad de vida de las comunidades y en la preservación del entorno. Colombia, como país comprometido con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible, ha establecido un marco normativo que rige las políticas y prácticas relacionadas con la gestión de residuos [1].

En este contexto, la resolución 754 del 2014 del ministerio de Vivienda, ciudad y territorio, y ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, emerge como un referente esencial en la regulación de la gestión de residuos sólidos en Colombia. Esta resolución establece lineamientos claros y específicos para la adecuada gestión de residuos, estableciendo las bases para un manejo responsable y sostenible de los mismos [2]. No obstante, su implementación efectiva en las diferentes regiones y comunidades del país es un desafío que requiere un análisis.

Esta pasantía se enfoca en la zona 4 del consejo comunitario del río Patía grande, que abarca sus brazos y la Ensenada, situada en el municipio de Tumaco, en el departamento de Nariño. El estudio realizado en esta zona se ha centrado en examinar en profundidad la gestión de residuos sólidos, esto implica la evaluación de la situación actual de los impactos ambientales resultantes de las prácticas de manejo de residuos en la comunidad.

La pasantía tiene tres objetivos fundamentales: en primer lugar, un diagnóstico completo de la situación actual en lo que respecta a la gestión de desechos en el lugar. En segundo lugar, una evaluación del impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en esta área. Por último, se han formulado estrategias para mejorar y optimizar la gestión de residuos en la comunidad.

A través de este trabajo, se busca no solo comprender la realidad local en términos de manejo de residuos sólidos, sino también brindar recomendaciones fundamentadas que contribuyan a una gestión ambiental más eficaz en la ubicación.

Capítulo I. Problema

1.1. Planteamiento del Problema

La gestión y control de los desechos sólidos producidos por la actividad humana representa un desafío esto ocasionado por una creciente contaminación ambiental a nivel mundial [3]. La perspectiva a nivel internacional sugiere que el asunto de los residuos no sólo persistirá, sino que también se agravará con el tiempo.

Los residuos sólidos (RS) producen efectos perjudiciales que se reflejan en múltiples dimensiones: la contaminación de los cuerpos de agua, como ríos y océanos, los cuales son esenciales para numerosos ecosistemas, el deterioro del entorno natural debido a la presencia de sustancias tóxicas contaminantes, la apariencia visual y estética de la región y la propagación de microorganismos patógenos que pueden ocasionar enfermedades [3]. El crecimiento demográfico y el constante desarrollo humano hacen que la producción de residuos aumente con el pasar de los tiempos, sin embargo, el tratamiento que se le ha dado a los residuos generados no es correlativo con esta generación, implicando en mediano y largo plazo un incremento [4].

En el contexto colombiano, se estima que en el año 2020 se generaron alrededor de 22.650.000 t de (RS), esto representa una reducción respecto al año anterior, ya que, en el año 2019, la oferta total de residuos y productos residuales, provenientes de procesos de producción, consumo y acumulación, ascendió a 26.460.000 t. Dentro de este total, el 85.3% correspondió a residuos sólidos, mientras que el 14.7% restante se clasificó como productos residuales [5]. Sin embargo, el dato del 2020 continúa generando inquietud, ya que supera la cifra de 21.380.000 t reportadas en 2018 [6].

El municipio de Tumaco está ubicado al suroccidente de Colombia, en el departamento de Nariño, esta área se encuentra frente a una situación crítica en cuanto al manejo de los desechos sólidos, de acuerdo con CORPONARIÑO, esta localidad registra el mayor volumen de residuos en el departamento, llegando a las 2.951.93 toneladas al mes, debido a su alta densidad poblacional [7]. Por otra parte, en él se presentan cuatro zonas principales que constan de 38 veredas: la zona 1 corresponde a las veredas en la parte

alta del delta del río Patía, la zona 2 son veredas con gran cobertura vegetal y manglar, la zona 3 son veredas en el ecosistema de manglar y la zona 4 están las veredas de la Ensenada de Tumaco. Específicamente, las veredas: Bocas de Curay, Colorado, Caleta Viento Libre, Olivo Curay y otras con localización en la parte norte de Tumaco [8]. En la Tabla 1 se puede observar la localización más precisa de las veredas de la zona 4.

Tabla 1. Localización de la zona 4

Veredas	Localización	
	Latitud	Longitud
BOCAS DE CURAY	1° 54' 3,262" N	78° 33' 13,338" W
COLORADO	1° -51' 24,599" N	78° 32' 8,088" W
CALETA VIENTO LIBRE	1° -49' 24,164" N	78° 32' 44,57" W
OLIVO CURAY	1° 54' 1,062" S	78° 33' 46,526" W
SANDE CURAY	1° 53' 56,386" N	78° 34' 42,348" W
SOLEDAD CURAY	1° -53' 52,044" N	78° 35' 2,249" W
CHORRERA CURAY	1° -55' 27,566" N	78° 35' 50,737" W
LLANAJE	1° -57' 30,658" N	78° 35' 28,291" W

Fuente: [8]

En la zona 4, se destaca que aproximadamente el 40% de su población reside en áreas costeras, e incluso sobre el agua. Esta situación genera un impacto significativo, no solo desde el punto de vista ambiental, sino también en términos de salud pública ya que los habitantes comparten su entorno con plagas, ratas, ácaros y otras especies atraídas por los desechos, lo que afecta especialmente a los niños, quienes ya experimentan problemas de salud [9]. Agregado a esto la mala gestión de residuos sólidos se extiende a los ecosistemas locales, como manglares, humedales, ríos y áreas costeras, causando deterioro ambiental; Asimismo, la ausencia de programas de educación ambiental y sensibilización contribuye a la falta de cultura ciudadana en cuanto al reciclaje y la disposición adecuada de residuo [7].

La comunidad reconoce que este desafío no se limita únicamente a las autoridades locales, sino que también implica un desafío de "cultura ciudadana". En ocasiones, algunos optan por arrojar las bolsas de residuos y esperar que el mar las transporte, en lugar de esperar la llegada del vehículo de recolección de residuos. La gran cantidad de

los desechos incluye botellas, envases de alimentos, restos de comidas y otros materiales similares que causan contaminación en las fuentes hídricas [9].

Finalmente, la mala gestión de residuos sólidos puede tener un impacto negativo en las actividades económicas locales, como la pesca y el turismo, que son importantes fuentes de ingresos para la comunidad [10].

1.2. Justificación

La gestión eficiente de los residuos sólidos a nivel global ha iniciado a consolidarse dando soluciones a la afección ambiental que se crea por estos, ayudando a contrarrestar los problemas de salud, contaminación de los recursos naturales, morbilidad, daños y alteración de los ecosistemas ocasionados por el mal manejo y disposición de los residuos sólidos.

El apropiado aprovechamiento de los residuos mediante estrategias como la cultura de la no basura,

el compostaje, reciclaje, reutilización, ayudaría a disminuir considerablemente el volumen de los residuos en la zona, por ello es importante la formulación del plan de gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS) en la zona 4 del consejo comunitario ACAPA (Asociación de campesinos del río patia) municipio de Tumaco - Nariño ya que tiene como propósitos gestionar adecuadamente los residuos sólidos, fortalecer la educación ambiental de dicha zona y contribuir al proceso de crecimiento veredal al disminuir y minimizar el impacto ambiental negativo, de igual forma, los riesgos relacionados al inadecuado manejo de los residuos y avanzar hacia un estado óptimo de salubridad [11].

Del mismo modo, con el PGIRS, se pretende brindar un manejo adecuado, eficiente y sostenible de los residuos sólidos producidos en el interior de las viviendas, desde la generación de estos hasta la entrega para la disposición final [12]. El sistema de gestión plantea acciones positivas que inducen a mejorar la conducta de los miembros de la comunidad generando disminución en los porcentajes de producción y los hábitos de consumo de estos desechos.

La legislación y normativa vigentes son el punto de apoyo en el cual se soportan planes de este tipo. Agregado a eso también existen CORPONARIÑO y la UGAM, que, como entidades encargadas del medio ambiente a nivel departamental y municipal, respectivamente, que servirán de soporte a esta labor.

Cabe destacar que, de acuerdo con la Resolución 754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ambiente y Desarrollo Sostenible todos los municipios del país deben formular, implementar y mantener actualizado un PGIRS, en el que se defina e identifique, entre otros aspectos, la gestión de los residuos sólidos generados en la jurisdicción, desde su generación hasta su disposición final. De no plantear soluciones en los cambios de conducta pueden acarrear a futuro la realización de intervenciones y acciones por parte de la rama ejecutiva o la misma comunidad para solventar daños que posiblemente se pudieron prevenir con la gestión adecuada de residuos sólidos [13].

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Formular un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) como instrumento de planeación para fortalecimiento del manejo y disposición final de los residuos sólidos en la zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco departamento de Nariño.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la zona 4 en el manejo y disposición final de los residuos sólidos Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño.
- Evaluar los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos en Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño.
- Formular estrategias para el manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final, en Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño.

Capítulo II. Marco referencial

2.1. Antecedentes

En el contexto de la pasantía sobre la formulación de un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para la zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus Brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño, es fundamental explorar y analizar tanto los antecedentes nacionales como internacionales relacionados con la gestión de residuos sólidos. Esta perspectiva permitirá aportar una comprensión integral de las mejores prácticas, lecciones aprendidas y enfoques exitosos en la gestión de residuos sólidos que puedan ser aplicados de manera efectiva en el ámbito local. Estos antecedentes nacionales e internacionales servirán como punto de partida fundamental para el diseño y desarrollo del PGIRS en la zona de estudio.

2.1.1. Antecedentes internacionales

La primera investigación internacional titulada: “Plan de gestión integral de residuos sólidos comunes del mercado municipal pascuales de la provincia de las guayas. La metodología empleada abarcó la realización de un diagnóstico ambiental que incluyó encuestas y entrevistas para evaluar la situación actual de los residuos generados en el mercado. Este análisis permitió cuantificar la producción de residuos, revelando que semanalmente se generan 969.9 kg de residuos orgánicos, como legumbres y frutas, y 253 kg de residuos inorgánicos, principalmente plásticos, por puesto de distribución” [14].

Los resultados y conclusiones más relevantes de esta investigación resaltan la necesidad de implementar programas de prevención y mitigación de impactos ambientales, junto con capacitación en la gestión integral de residuos sólidos. Asimismo, se busca mejorar el sistema de recolección, separación y generación de desechos en el área de estudio. Un hallazgo significativo es la identificación de la recogida y reciclaje de material plástico PET en beneficio del entorno. Estos resultados tienen una estrecha relación con la tesis que se está desarrollando, ya que ambas investigaciones comparten la preocupación por una gestión eficaz y sostenible de los residuos sólidos, con un enfoque específico en la

zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus Brazos y la Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño. El trabajo previo en Pascuales proporciona valiosas lecciones y prácticas exitosas que pueden ser aplicadas y adaptadas en el informe en curso para abordar los desafíos de gestión de residuos en la zona de estudio.

La segunda investigación más importante se titula: “Formulación de un plan de gestión integral de desechos y residuos sólidos para el estado bolivariano de Miranda – EBM”. La metodología empleada en este proceso implica la interacción y participación de diversos actores involucrados en la gestión de desechos y residuos sólidos. Se ha articulado un enfoque sistémico que identifica oportunidades de sinergia para mejorar aspectos ambientales y sociales a través de la gestión integral y sostenible de los desechos y residuos sólidos. Esta investigación ha resultado en la formulación de un plan que brinda directrices para las autoridades locales en la elaboración de planes municipales adaptados a sus realidades técnicas, económicas, ambientales y sociales.

Los resultados y conclusiones más destacados resaltan la importancia de la participación, el consenso y la corresponsabilidad social en el proceso de gestión de desechos y residuos sólidos [15].

La relevancia de esta investigación se relaciona directamente con la tesis en desarrollo, ya que ambas comparten el propósito de mejorar la gestión de residuos sólidos y promover prácticas sostenibles, lo que hace que los hallazgos y enfoques exitosos de la investigación en el estado bolivariano de Miranda sean relevantes y transferibles al informe en curso.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

La primera investigación nacional se titula: “Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS, para la regional DIMAR Tumaco” La metodología empleada en este proceso implicó un diagnóstico de la situación actual de la gestión integral de los residuos sólidos en la institución. Los resultados del diagnóstico revelaron una generación mensual aproximada de 68.9 kg de residuos sólidos, con un 57.9% de material aprovechable [16].

Las conclusiones más destacadas de esta investigación se centran en la importancia de establecer programas que se enfoquen en la minimización de la generación de residuos sólidos, la separación en la fuente, el aprovechamiento y la valorización. Estos programas buscan involucrar activamente a todos los colaboradores y fomentar una "cultura sostenible" en la institución, con el objetivo de no solo reducir el impacto negativo causado por la gestión inadecuada de los residuos sólidos, sino también promover la responsabilidad ambiental y social de la Dirección. Esto, a su vez, conlleva a la optimización de los recursos y la generación de beneficios económicos.

La relación de esta investigación con la tesis en desarrollo es evidente, ya que ambas buscan mejorar la gestión de residuos sólidos y promover prácticas sostenibles. Los enfoques y resultados exitosos de la formulación del PGIRS en la Dirección General Marítima regional Tumaco pueden servir como referencia valiosa para el informe en curso.

La segunda investigación se titula: "Plan de gestión integral de residuos sólidos para el liceo San Rafael en básica secundaria y media". La metodología utilizada se basó en una caracterización inicial de la situación actual mediante registros fotográficos y la cuantificación de los residuos utilizando el método de cuarteo. Esto permitió identificar los problemas relacionados con la producción y disposición de los residuos en la institución.

Los resultados más significativos de esta investigación revelaron la necesidad apremiante de implementar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la institución educativa. Se identificó la falta de un plan de manejo y la ausencia de una identificación clara de los tipos de residuos generados. Como conclusión, se subraya la importancia de involucrar a la comunidad educativa en el desarrollo del PGIRS y la creación de instrumentos de divulgación de información que contribuyan a la educación ambiental y mejoren la percepción de los estudiantes sobre los residuos, su manejo y aprovechamiento [17].

Esta investigación se relaciona directamente con el informe en desarrollo, ya que ambas se centran en la formulación de un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos

(PGIRS) para abordar la problemática de la gestión de residuos sólidos. Ambos estudios comparten el objetivo de mejorar las prácticas de manejo y disposición de residuos, promover la educación ambiental y fomentar una mayor conciencia ambiental.

2.2. Marco teórico

El manejo adecuado de los residuos sólidos es esencial para preservar el medio ambiente y garantizar la salud pública. Estos residuos, también conocidos como basura o desperdicios, son materiales desechados después de haber cumplido su vida útil, y provienen principalmente de actividades industriales, comerciales, institucionales y domésticas. Sin embargo, es importante destacar que la mayoría de estos residuos sólidos son susceptibles de ser reaprovechados o transformados mediante un correcto reciclaje [18].

Los habitantes de las grandes ciudades son los principales generadores de residuos sólidos, y su adecuada gestión es un desafío constante para las autoridades locales y regionales. Según lo establecido en la guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Min vivienda), los residuos sólidos se clasifican en diferentes categorías [19].

La primera categoría son los residuos aprovechables, que incluyen materiales como papel, cartón, vidrio, plásticos, metales y dispositivos eléctricos, entre otros. Estos materiales pueden someterse a procesos de reutilización o reciclaje, ya sea a nivel industrial o doméstico, contribuyendo así a la reducción de la cantidad de residuos destinados a la disposición final.

Por otro lado, se encuentran los residuos no aprovechables, que comprenden elementos como papel higiénico, servilletas contaminadas, papeles y cartones impregnados de residuos de alimentos, así como los residuos COVID-19, como tapabocas y guantes desechables. Estos materiales deben ser dispuestos adecuadamente en bolsas o contenedores específicos debido a su potencial contaminante [20].

Además, existen los residuos orgánicos aprovechables, como restos de alimentos, recortes de césped y ramas de poda de jardín, que pueden destinarse a procesos de reciclaje o compostaje para su posterior utilización como abono orgánico.

Dado lo anterior, la gestión Integrada de Residuos Sólidos (GIRS) abarca todas las actividades relacionadas con el manejo de los distintos flujos de residuos presentes en la sociedad. Su objetivo principal es gestionar estos residuos de manera compatible con la preservación del entorno ambiental y la protección de la salud pública. Esta gestión contempla diversas etapas, que van desde la reducción en su origen hasta su disposición final controlada [21].

El Decreto 1713 de 2002 complementa esta definición, expresando que la gestión de residuos sólidos es un conjunto de operaciones y disposiciones dirigidas a proporcionar a los residuos generados el destino más adecuado desde una perspectiva ambiental. Este destino se determina considerando las características de los residuos, su volumen, origen, costos, tratamientos, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. De esta manera, la gestión de residuos sólidos se convierte en un proceso integral y normativo que regula el tratamiento adecuado de los residuos en línea con los estándares establecidos por la política nacional [21].

La concienciación y el conocimiento sobre el medio ambiente son fundamentales para promover comportamientos responsables y acciones orientadas hacia la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Además, la educación ambiental no solo se trata de adquirir información sobre la naturaleza, sino también de entender las interrelaciones entre las dimensiones socioculturales, políticas y económicas que influyen en la relación entre las personas y su entorno.

Esta comprensión más amplia permite abordar los problemas ambientales de manera integral, considerando no solo aspectos ecológicos, sino también factores sociales y económicos que influyen en la gestión ambiental. Asimismo, la educación ambiental fomenta la participación ciudadana y el empoderamiento de las comunidades locales, permitiéndoles tomar decisiones informadas y contribuir activamente a la búsqueda de soluciones a los desafíos ambientales que enfrentamos en la actualidad [22].

Asimismo, una gestión adecuada de residuos sólidos y la promoción del consumo sostenible son acciones clave en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que contribuye a combatir el calentamiento global, además de disminuir la contaminación en el aire, el suelo y el agua. La separación de residuos en la fuente, en particular, puede fomentar el aprovechamiento de una gran cantidad de desechos, ya sea en la generación de energía, la fabricación de nuevos productos o la producción de compostaje destinada a la agricultura y jardinería [22].

En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos en Colombia, se utilizan enfoques adecuados como rellenos sanitarios, pero también se observan prácticas inadecuadas como la quema de residuos o su disposición en vertederos a cielo abierto [23].

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se posiciona como una estrategia fundamental para mejorar la salud colectiva y preservar el entorno ecológico, apoyándose en la educación ambiental como medio para abordar el manejo de residuos [24]. La educación ambiental, entendida como un proceso continuo e interdisciplinario, busca desarrollar en las personas los valores, conceptos, habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armoniosa entre los seres humanos, su cultura y su entorno biofísico circundante [25]. Se despliega en diferentes formas: formal, no formal e informal, abarcando prácticas estructuradas con objetivos definidos, pero sin carácter escolar, así como aquellas promovidas sin mediación pedagógica explícita.

El propósito fundamental de la Educación Ambiental (EA) radica en concebir el desarrollo sustentable como un proceso de mejora continua y equitativa de la calidad de vida de las personas, basado en acciones adecuadas de conservación y protección del entorno, sin comprometer las expectativas de las generaciones presentes y venideras [26]. Este enfoque se alinea con los principios establecidos en el seminario internacional de educación ambiental en Belgrado, que define los siguientes objetivos: Toma de conciencia, adquisición de conocimiento, desarrollo de actitudes, fomento de aptitudes, desarrollo de la capacidad de evaluación y promoción de participación.

El origen de la educación ambiental se remonta al movimiento de la "Educación Progresiva" en la década de 1930, que abogaba por el aprendizaje a través de la

experiencia directa con la naturaleza. Aunque el término "educación ambiental" surgió en 1958, fue el evento de la Conferencia de Estocolmo en 1972 el que marcó un hito importante al resaltar la necesidad de acciones sostenibles y soluciones para los problemas ambientales a nivel mundial. Desde entonces, se han desarrollado diversos acuerdos internacionales para abordar estas problemáticas [25].

La concienciación y el conocimiento sobre el medio ambiente son fundamentales para promover comportamientos responsables y acciones orientadas hacia la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Además, la educación ambiental no solo se trata de adquirir información sobre la naturaleza, sino también de entender las interrelaciones entre las dimensiones socioculturales, políticas y económicas que influyen en la relación entre las personas y su entorno.

Esta comprensión más amplia permite abordar los problemas ambientales de manera integral, considerando no solo aspectos ecológicos, sino también factores sociales y económicos que influyen en la gestión ambiental. Asimismo, la educación ambiental fomenta la participación ciudadana y el empoderamiento de las comunidades locales, permitiéndoles tomar decisiones informadas y contribuir activamente a la búsqueda de soluciones a los desafíos ambientales que enfrentamos en la actualidad [27].

La educación ambiental no puede resolver por sí sola los problemas ambientales, pero puede promover la toma de conciencia y el compromiso de las personas hacia la protección y conservación del medio ambiente y la naturaleza. Es importante que las acciones en favor del medio ambiente se basen en fundamentos éticos y científicos, y que los objetivos y contenidos de la educación ambiental sean integradores y promuevan una relación armónica entre el ser humano, la sociedad y la naturaleza [25].

Por otro lado, la evaluación de Impacto Ambiental (EIA) emerge como un proceso técnico-administrativo esencial para examinar los efectos medioambientales de proyectos, obras o actividades, insertándose en el marco del Sistema Nacional Ambiental de Colombia. Relacionado al EIA, se define el impacto ambiental resultante de diversas actividades puede tener consecuencias tanto positivas como negativas en la salud humana y el bienestar del ecosistema [28].

2.2. Marco Normativo

La gestión integral de los residuos sólidos en Colombia se ha reglamentado de manera sectorial y multisectorialmente. La siguiente

Tabla 2 muestra un referente de normas vigentes que se deben tener en cuenta en su planeación:

Tabla 2. Marco Normativo Aplicable A La Gestión Integral De Residuos Sólidos

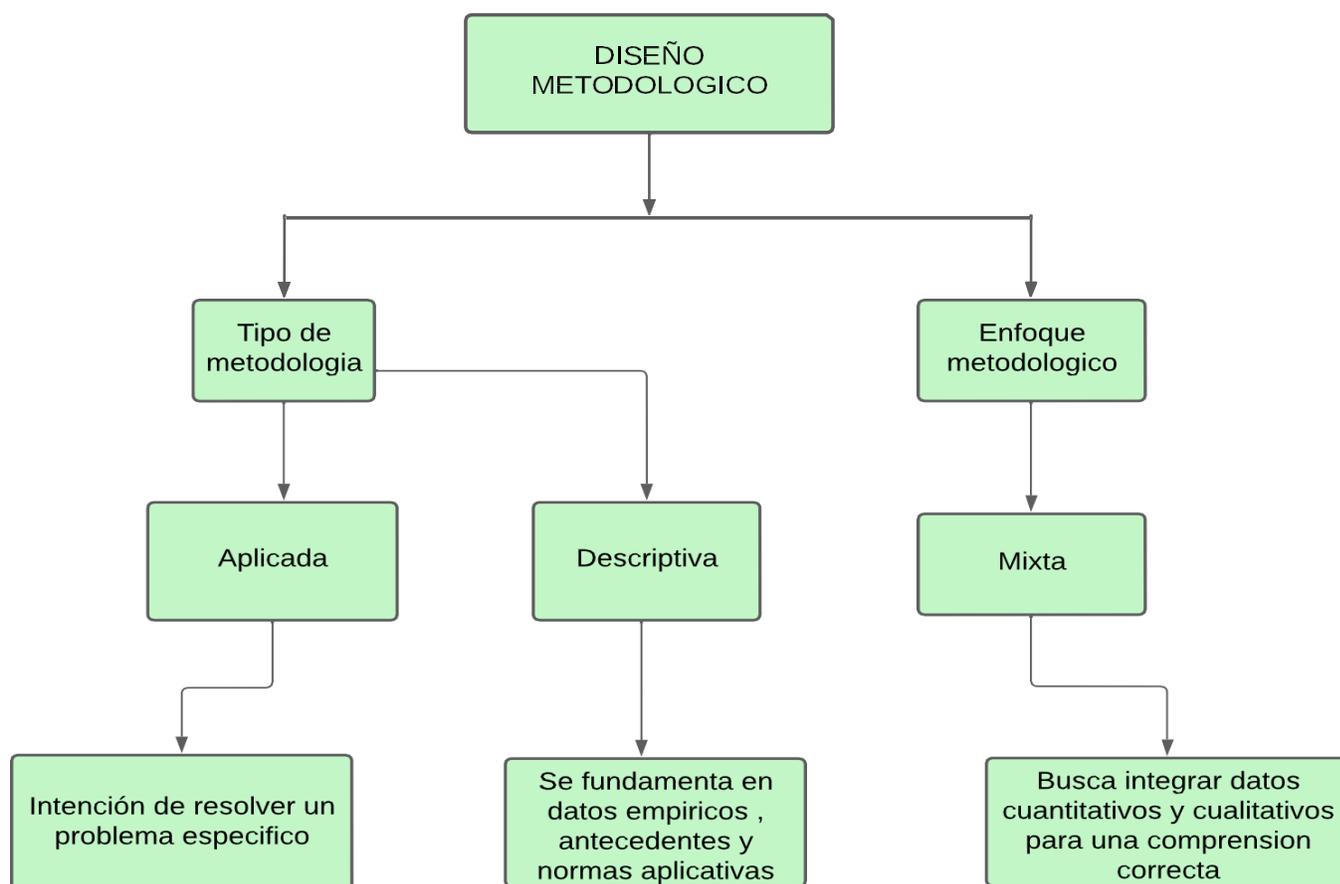
NORMA	FUNCIÓN	Referencias
Ley 9 del 1979	Lineamientos para la gestión de residuos sólidos con relación a la conservación del medio ambiente	[29]
Ley 99 del 1993	Bajo esta ley se crea el Ministerio de medio ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA)	[30]
Ley 1801 de 2016	Código de la policía y la convivencia entre las personas	[31]
Decreto 802 del 2022	Incentivo para el aprovechamiento de los residuos solidos	[32]
Decreto 2811 del 1974	Se dicta el Código Nacional de Recursos Renovables y de protección del medio ambiente	[33]
Decreto 1076 del 2015	Decreto único reglamentario del sector ambiente	[34]
Resolución 754 del 2014	Metodología que guía los Planes de Gestión Integral de Residuos Solidos	[13]
Resolución 2184 del 2019	Unificación de colores para la separación de residuos sólidos (Blanco, negro y verde)	[35]
Resolución 1342 del 2020	Modificación de la resolución 1407 del 2018, se excluyen algunos tipos de envases, se establecen nuevos conceptos, se actualizan fechas de presentación y se crean nuevas pautas para los PGIRS	[36]
CONPES 3874 del 2016	Política de carácter Nacional para la Gestión Integral de residuos solidos	[37]

Fuente: Elaboración propia

Capítulo III. Aspectos metodológicos

Para exponer la metodología empleada en la pasantía, se comienza con la presentación del diseño de esta. Los detalles particulares sobre el tipo de trabajo y el enfoque adoptado se esbozan en la Figura 1. Esta representación gráfica tiene como objetivo proporcionar una visión general de la metodología utilizada para abordar la problemática estudiada. La figura sintetiza los aspectos fundamentales del diseño metodológico, el cual se amplía y analiza en detalle en las secciones posteriores.

Figura 1. *Diseño de la pasantía*



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el gráfico anterior, se procedió a la descripción de la metodología empleada en el presente trabajo mediante fases, siendo cada una de ellas un objetivo específico.

3.1. Fase 1. Diagnóstico de la situación actual de los residuos solidos

Para darle cumplimiento a esta fase, inicialmente se realizaron técnicas y herramientas de recolección de datos, las cuales fueron los siguientes:

3.1.1. Observación directa

Con respecto al trabajo realizado en el lugar de estudio, se implementó una técnica que involucraba la observación meticulosa de las actividades y acciones en curso. Asimismo, se efectuó un recorrido exhaustivo por el área, explorando sus calles, centros educativos y establecimientos comerciales. Fue necesario llevar un registro detallado de las observaciones realizadas ya sea a través de anotaciones escritas o mediante fotografías, con el objetivo de documentar de manera precisa y objetiva la realidad observada. Este proceso permitió recabar información directa del entorno y comprender las condiciones actuales de la comunidad en relación con la gestión de residuos sólidos, actividad que se llevó a cabo durante un período de dos semanas.

3.1.1.1. Fuentes de mayor aportación de residuos solidos

La identificación de los puntos críticos o de mayor generación de residuos sólidos se llevó a cabo mediante el método de observación, demostrando ser efectivo para obtener una comprensión completa de la situación y localizar la disposición de residuos por parte de la población. Durante el recorrido, se encontraron varios lugares donde la basura se hallaba dispersa en el suelo sin ningún tipo de contenedor, evidenciando niveles significativos de acumulación de residuos. Estos hallazgos deben registrarse según se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Fuentes de mayor contribución de residuos sólidos (producción por semana)

LUGAR	CANTIDAD EN Kg
Parque	
Colegio	
Negocios	
Hogares	

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Caracterización de los residuos generados.

Para estimar la cantidad de residuos sólidos generados en todas las áreas residenciales, se llevaron a cabo recolecciones en puntos de alta concentración comunitaria, incluyendo calles, parques y viviendas.

3.1.2.1. Parque

Durante una visita al parque de algunas veredas, se destaca como el epicentro del movimiento de personas y del flujo de mercancías, lo cual conlleva a la generación de residuos sólidos. Esta situación ofrece una ventana para observar la forma en que la población maneja estos desechos. La recolección de basura en esta zona se limita a dos veces por semana, lo que facilitó el cálculo de la cantidad de residuos producidos. Mediante una recolección, se logró recoger todos los residuos sólidos generados, permitiendo así calcular la cantidad producida por metro cuadrado en una semana. Este enfoque nos brindó una perspectiva cuantitativa del impacto de los residuos en el entorno del parque y su relación con la comunidad circundante.

- *Cálculo del área del parque (en metros cuadrados):*

$$\text{Área} = \text{largo} \times \text{ancho}$$

Nota: mucho material orgánico producido en los hogares es empleado como alimento para los animales y para realizar abono, por lo cual estos cálculos se restringen únicamente a los residuos sólidos inorgánicos recolectados.

3.1.2.2. *Colegio*

En las Instituciones Educativas de la Ensenada, se llevó a cabo un estudio sobre la producción de residuos, partiendo del análisis de los desechos encontrados en las canecas de las instalaciones. A pesar de contar con contenedores, carecen de un proceso efectivo de disposición, ya que en muchos casos los residuos son incinerados.

El colegio abarca desde preescolar hasta undécimo grado de bachillerato, con un total de 397 estudiantes que asisten a jornada única. La recolección de basura se realiza una vez al día al finalizar la jornada escolar, mientras que la incineración se lleva a cabo semanalmente.

Para determinar la cantidad de residuos producidos por metro cuadrado por unidad de tiempo, se procedió a medir el área total del colegio y se tomó las dos semanas como unidad de tiempo para esta evaluación.

- Cálculo del área del colegio (en metros cuadrados)

$$\text{Área} = \text{largo} \times \text{ancho}$$

3.1.2.3. *Calles*

Las calles no cuentan con un sistema de alcantarillado, ni mucho menos están pavimentadas no existen canecas ni servicio de limpieza por esta razón se aglomeran los residuos sólidos y se genera un alto índice de contaminación es estas zonas de las veredas. Debido al exceso de estos residuos se opta por la quema de las basuras.

Se procede a medir el área total de las calles y así se calcula la cantidad de residuos producidos por metro cuadrado por unidad de tiempo. Para esta medición se tomó como unidad de medida de tiempo la semana.

- Cálculo del área de las calles (en metros cuadrados)

$$\text{Área} = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{N.º calles}$$

3.1.2.4. Hogares

La recolección de datos de los hogares se hace teniendo en cuenta la población total de la vereda, empleando la información del último censo realizado por ACAPA en julio del año (2022), dando así los resultados necesarios para los cálculos: el número de viviendas, familias y habitantes.

3.1.2.5. Negocios

Los negocios que existen en las veredas son catorce tiendas y doce discotecas, los cuales generan residuos sólidos. Para esta medición se elaboró la tabla 8.

Tabla. 8. *Negocios que generan residuos*

NEGOCIOS	RESIDUOS PRODUCIDOS
Tienda 1	
Tienda 2	
Tienda 3	
Discoteca 1	
Discoteca 2	

Fuente. Elaboración propia

Una vez hallados todos los cálculos de las veredas de la zona de estudio con respecto a la producción de residuos sólidos se obtendrán los datos fundamentales para la formulación del PGIRS. La tabla 9 está diseñada para establecer en qué porcentajes se presenta cada tipo de residuo encontrado, definiendo los porcentajes a partir de su peso.

Tabla 9. Porcentajes de los residuos encontrados

N°	TIPO DE RESIDUOS	PORCENTAJES
1	Plásticos	
2	Cartón	
3	Latas	
4	Empaques de tiendas	
5	Otros	

Fuente. Elaboración propia

3.1.3. Entrevistas a la comunidad

Mientras se realizaban los recorridos de observación se diligenció una lista de chequeo teniendo en cuenta lo que estipula la resolución 754 de 2014 del Ministerio de Ambiente con los miembros de la comunidad.

Posteriormente en un nuevo recorrido se ejecutó una encuesta en donde se determinó la percepción, el conocimiento y las prácticas que la población de área de estudio realizaba en lo relacionado a la generación y gestión de residuos sólidos.

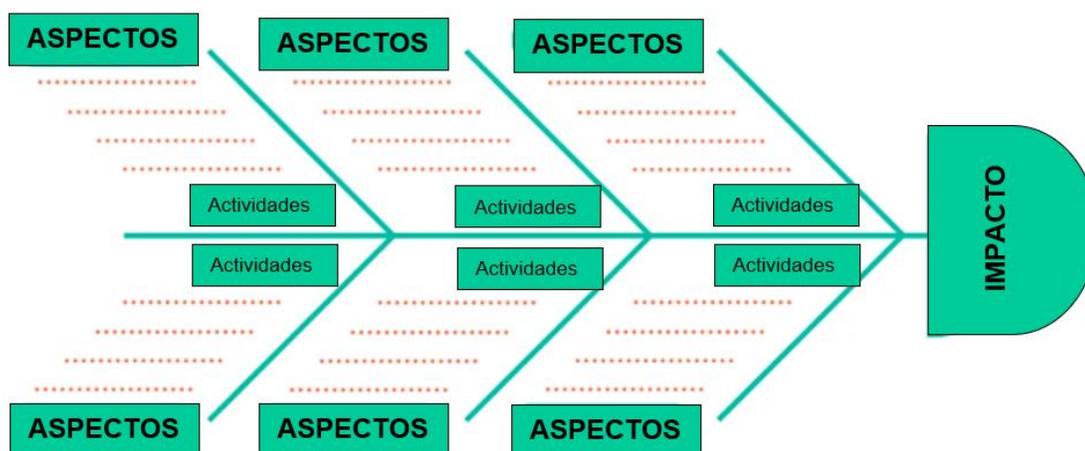
Los aspectos que se tuvieron en cuenta para la realización de la encuesta fueron los componentes sociales y ambientales tomando como base conocimientos previos sobre la separación en la fuente y mecanismo de disposición final.

Los documentos mencionados se encuentran como Anexo 1 y Anexo 2 respectivamente.

Por otra parte, para la identificación de los aspectos e impactos ambientales se realizó inicialmente el diagrama de espina de pescado (

Figura 2) el cual mediante sus diferentes vertientes permite identificar los aspectos o actividades que generan daños o impactos ambientales en lo concerniente a este trabajo.

Figura 2. Espina de pescado



Fuente: Elaboración propia

3.2. Fase 2. Evaluación de los impactos ambientales

En la fase anterior, se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos en la zona de estudio, utilizando diversas técnicas y herramientas de recolección de datos. A través de la observación directa y las encuestas a la comunidad, se pudo obtener una visión detallada de las actividades y prácticas relacionadas con la gestión de residuos sólidos en el área del Consejo Comunitario del Río Patía Grande Sus Brazos y La Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño.

Basado en los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, se procedió a la evaluación de los impactos ambientales derivados del manejo de los residuos sólidos en esta zona.

Para ello, se utilizó el método Conesa, el cual permitía analizar y evaluar los efectos ambientales considerando diversos aspectos.

El método Conesa empleaba una ecuación (Ecuación 1) para calcular la importancia del impacto ambiental, teniendo en cuenta varios factores como la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Esta ecuación proporcionaba una medida cuantitativa de la importancia del impacto ambiental.

Ecuación 1. Método Conesa

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = *Naturaleza del impacto.*

I = Importancia del impacto

IN = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para facilitar la aplicación de la Ecuación 1, se tomó como referencia la importancia del impacto (Fig.3), el cual permitió determinar la importancia del impacto en función de los valores asignados a cada factor. Asimismo, en la Figura 4 se presentaba una valoración y explicación más detallada de los valores extremos que podían variar según el modelo utilizado.

Figura 3. Importancia del impacto

Signo		Intensidad (i) *	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: [38]

Figura 4. Valoración y explicación

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Fuente: [38]

Además, para una mejor comprensión y categorización de los impactos ambientales, se implementó una codificación por colores, como se observaba en la Figura 5. Esta codificación permitía visualizar de manera más clara y rápida la magnitud y el tipo de impacto ambiental generado por el manejo de los residuos sólidos en la zona de estudio.

Figura 5. Colores de la categoría

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
< 2,5	BAJO	
2,5 ≥ < 5	MODERADO	
5 ≥ < 7,5	SEVERO	
≥ 7,5	CRITICO	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Fuente: [38]

3.3. Fase 3. Formulación de estrategias para establecer el manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final

En la tercera fase de la pasantía, se centró en el desarrollo de estrategias destinadas a mejorar la gestión de residuos sólidos y fomentar prácticas de aprovechamiento y reutilización. Esta fase se llevó a cabo con base en los hallazgos y resultados obtenidos en las fases anteriores, que proporcionaron una comprensión detallada de la situación actual de los residuos sólidos y los impactos ambientales asociados en la zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus Brazos y La Ensenada en el municipio de Tumaco, Nariño.

El formato para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) se utilizó como guía para la estructuración de estas estrategias como se observa en la Figura 6. Si bien un PGIRS contempla 13 programas diferentes, en el marco de esta pasantía se abordaron tres programas específicos: el programa de recolección, el programa de separación en la fuente y el programa de inclusión de recicladores. Esta selección de programas permitirá enfocar los esfuerzos en aspectos clave de la gestión de residuos, como la recolección eficiente, la separación adecuada desde el origen y la integración de los recicladores informales, sin sobredimensionar el alcance del proyecto.

Figura 6. Formato para la elaboración de los PGIRS

Conjunto Residencial Covadonga Real		TÍTULO DEL PROGRAMA				VERSION			
						FECHA:			
						PÁGINA		1 DE 1	
FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:						FECHA DE REVISIÓN:			
OBJETIVO:									
META:									
INDICADOR DE DESEMPEÑO:						FRECUENCIA DE MEDICIÓN			
RECURSOS TECNOLÓGICOS Y FINANCIEROS NECESARIOS:									
ÁREA DE APLICACIÓN					RESPONSABLE DEL PROGRAMA				
No	Actividad	Responsable	Fecha de ejecución	Actividad Realizada	Actividad Programada	% de cumplimiento	Seguimiento	Observaciones	
CONTROL PERIÓDICO (POR EL RESPONSABLE)					TOTAL %				
No	Comentarios	Responsable	Firma	Fecha		Acciones			

Fuente: Elaboración propia a partir del informe de Godoy y Vaquiro del años 2022

Se emplearon diversas estrategias basadas en la Resolución 754 del 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS. Durante un período de mensual, se realizó un monitoreo de cada programa, conforme a lo establecido en la resolución, con el fin de garantizar un control efectivo y un seguimiento riguroso de las metas establecidas. Además, los programas creados fueron presentados de acuerdo con el formato de la Figura 6, el cual se adaptó de una investigación similar llevada a cabo [39], lo que permitió aprovechar las lecciones aprendidas y las buenas prácticas identificadas en ese estudio previo.

Capítulo IV. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos según la metodología descrita.

5.1. Fase 1. Diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos

5.1.2. Observación directa

Durante el proceso de recopilación de información del área de estudio, se registró la existencia de solo 8 colegios para las 8 comunidades estudiadas, según lo mostrado en la Figura 10. Esta situación dejaba en evidencia las marcadas diferencias en el acceso a educación formal que enfrentaba la población infantil y juvenil dependiendo de su lugar de residencia.

Así mismo, la disponibilidad de servicios de salud resulta alarmantemente baja y desigual, con 2 centros de salud identificados en las 8 divisiones territoriales que componen a la zona de estudio (Bocas de Curay y Llanaje). El déficit de infraestructura y personal médico en el 98% del área, supone una grave vulneración al derecho básico a la salud, sometiendo a la mayor parte de los hogares a enfrentar solos eventos de emergencia o enfermedades sin capacidad de respuesta cercano y oportuno.

Mientras tanto, las viviendas tienden a prosperar en mayor medida en áreas específicas como Bocas del Curay, con 181 edificaciones respectivamente sobre 733 en toda la zona. Esto indicaba una disparidad en la densidad poblacional entre comunidades, lo que probablemente se traduciría en una mayor generación de residuos sólidos domésticos.

Figura 7. Número de viviendas y negocios por comunidades

COMUNIDAD	COLEGIO		DISCOTE CAS		NEGOCIO		SALUD		TIENDA		VIVIENDA	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
SOLEDAD CURAY	1	12,5	1	7.7	1	5.9	0	0	1	5.9	73	10
SANDE CURAY	1	12,5	1	7.7	1	5.9	0	0	1	5.9	40	5.5
OLIVO CURAY	1	12,5	1	7.7	1	5.9	0	0	3	17.6	43	5.9
LLANEJA	1	12,5	2	15.4	3	17.6	1	50	2	11.8	122	16.6
COLORADO	1	12,5	2	15.4	2	11.8	0	0	2	11.8	108	14.7
CHORRERA CURAY	1	12,5	2	15.4	2	11.8	0	0	2	11.8	89	12.1
CALETA VIENTO	1	12,5	2	15.4	2	11.8	0	0	2	11.8	77	10.5
BOCAS DE CURAY	1	12,5	2	15.4	3	17.6	1	50	3	17.6	189	25.8
TOTAL	8	100	13	100	15	100	2	100	17	100	733	100

Fuente: Elaboración propia

El estudio de la zona pudo determinar áreas de producción con un total de 788. A partir de esta información, se procedió a realizar una clasificación de los tipos de residuos generados en cada una de estas ubicaciones. Los resultados de esta clasificación se presentan en las siguientes tablas, proporcionando una visión detallada de la tipología generada de los residuos sólidos en esta comunidad.

En la tabla se evidencia que el mayor volumen de residuos orgánicos proviene de las viviendas, las cuales aportaron entre el 93.9% (frutas) y el 79,6% (vegetales) del total recolectado por tipo de material orgánico. Esto era de esperarse dado que los hogares tienden a producir continuamente residuos de alimentos durante las actividades domésticas cotidianas.

En contraste, los demás establecimientos como tiendas, puestos de salud, negocios y colegios presentaban una contribución mínima o marginal en la generación de desechos orgánicos, con porcentajes inferiores al 22% por tipo. Esto se explicaba porque su dinámica operativa generaba pocos desperdicios de frutas, verduras, productos cárnicos o lácteos. Un caso particular era la tienda, que solo reportaba una contribución relevante (0.7%) en el total de residuos.

Figura 8. *Generación de residuos orgánicos viviendas y negocios de la comunidad*

NEGOCIOS	CARNICOS		FRUTAS		LACTEOS		ALIMENTOS		VEGETALES		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	N	%	N	%	N
VIVIENDA	19	100	46	93,9	10	100	10	52,6	43	79,6	128	84,2
TIENDA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,9	1	0,7
PUESTO DE SALUD	0	0	1	2	0	0	2	10,5	0	0	3	2
NEGOCIO	0	0	1	2	0	0	0	0	10	18,5	12	7,9
DISCOTECA	0	0	0	0	0	0	4	21,1	0	0	4	2,6
COLEGIO	0	0	1	2	0	0	3	15,8	0	0	4	2,6
TOTAL	19	100	49	100	10	100	19	100	54	100	152	100

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, en la Figura 9, al igual que con los residuos orgánicos, las viviendas presentan la principal fuente de generación de desechos inorgánicos en prácticamente todas las categorías. Esto reafirma que los hábitos domésticos están directamente relacionados con la mayor parte de los residuos sólidos manejados en la comunidad.

Por su parte, los demás establecimientos evidencian contribución mínima en estas corrientes de materiales. Un caso atípico son los residuos peligrosos, provenientes en su

totalidad de puestos de salud según la observación. Esto se explica por el uso de insumos y materiales especializados en la atención de pacientes, que requieren un manejo seguro y además el número de edificaciones existentes en la comunidad es mínimo.

Finalmente, en los residuos el plástico predomina con un 83% estos provenientes de los negocios, asociado al uso de botellas, vasos y copas en estos sitios de diversas labores.

Figura 9. *Generación de residuos inorgánicos viviendas y negocios de la comunidad*

NEGOCIOS	CARTÓN		PAPEL		PELIGROSOS		PLASTICO		VIDRIOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
VIVIENDA	62	100	19	73,1	0	0	8	15,1	3	37,5	128	84,2
TIENDA	0	0	0	0	0	0	1	1,9	0	0	1	0,7
PUESTO DE SALUD	0	0	0	0	3	100	0	0	0	0	3	2
NEGOCIO	0	0	3	11,5	0	0	44	83	1	12,5	12	7,9
DISCOTECA	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50	4	2,6
COLEGIO	0	0	4	15,4	0	0	0	0	0	0	4	2,6
TOTAL	62	100	26	100	3	100	53	100	8	100	152	100

Fuente: Elaboración propia

El estudio reveló que las actividades domésticas cotidianas en las viviendas eran las principales responsables de la acumulación de excedentes en la comunidad. Estos hogares generan grandes volúmenes de desechos orgánicos, como restos de frutas, así como desechos inorgánicos, especialmente cartón y plástico.

La rutina diaria en los hogares, que implicaba el consumo de empaques, envases y productos de un solo uso, llevó a que las viviendas se convirtieran en la fuente primordial de estos excedentes.

La evidencia fotográfica de la Figura 10 ilustra claramente la prominencia de las viviendas como generadores principales de los desechos identificados en mayores proporciones.

Figura 10. *Principal generador y productos generados*



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.1. Almacenamiento primario

Se constató que los costales o sacos fueron el principal medio utilizado para el almacenamiento primario de los residuos generados en las viviendas, convirtiéndose en la fuente primordial donde se acumulaban inicialmente los desechos antes de su recolección y disposición final. Dado que las actividades domésticas cotidianas fueron identificadas como la principal fuente de generación de basura, tanto orgánicos como inorgánicos, especialmente restos de frutas, cartón y plástico, los costales desempeñan un papel crucial en el almacenamiento temporal de estos excedentes. Esto se evidencia en la

Figura 11, que muestra claramente la presencia de estos contenedores repletos de residuos en los hogares de la comunidad estudiada.

Figura 11. Almacenamiento de los residuos solidos



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2. *Recolección y transporte*

En cuanto al proceso de recolección y transporte de desechos en el perímetro, se observará que los residuos eran recogidos mediante motocicletas adaptadas con un plato destinado a la carga de costales y bolsas provenientes de viviendas y negocios. Sin embargo, esta práctica presentó varios desafíos significativos. El espacio limitado en el vehículo automotor no tenía la capacidad suficiente para recolectar todos los residuos generados por la comunidad, lo que resultó en derrames de lixiviados y residuos en las calles de las veredas.

Además, se identificó que la lancha utilizada para el transporte de los desechos fuera de las veredas también carecía de la capacidad necesaria para llevar la totalidad de los residuos producidos. Este problema provocó la contaminación del agua, la generación de malos olores y, en última instancia, la posibilidad de propagación de enfermedades. La

Figura 12 ilustra el procedimiento de recolección y transporte que se utilizaba para los residuos sólidos:

Figura 12. *Proceso de recolección y transporte*



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.3. *Tratamiento de los residuos sólidos*

En cuanto al manejo de los desechos urbanos en el territorio, se evidencia una ausencia de procesos adecuados de separación en la fuente, tal como se muestra en la

Figura 13. Esta deficiencia conllevó a la generación masiva de desechos, donde distintos componentes, incluyendo materiales orgánicos, inorgánicos y peligrosos, se compactaban indiscriminadamente en un solo receptáculo.

La carencia de una segregación primaria efectiva y una gestión integral deficiente contribuirían a la acumulación desmedida de volúmenes considerables de despojos sin tratamiento alguno en dicha área geográfica. Esta situación no solo representó un problema ambiental significativo, sino que también dificultó la gestión y disposición final apropiada de los desperdicios en la comunidad.

Figura 13. *Tratamiento de los residuos solidos*



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.4. Disposición final de los residuos sólidos

En lo que respecta a la disposición final de los desperdicios en las diferentes comunidades del área de estudio, en la tabla 8 ilustrada en los siguientes incisos una situación preocupante es que en al menos 3 comunidades (Chorrera Curay, Llanaje y Bocas de Curay) la quema a cielo abierto de la basura apareció como una práctica dominante, con porcentajes entre el 15,3%, 17,6% y 36,5% del total de desechos. Esto no solo contribuyó al cambio climático mediante emisiones, sino que generó fuentes de contaminación que pudieron ser nocivas para la salud de los pobladores.

Asimismo, en 6 de las 8 comunidades estudiadas la disposición final preponderante manifestada por los participantes fue simplemente arrojar los residuos al mar. Si bien parecía una salida fácil para desprenderse de la basura, sus consecuencias sobre los frágiles ecosistemas marinos como arrecifes, manglares y recursos pesqueros fueron varias.

En contraste, prácticas más favorables como la entrega voluntaria de basura a recicladores informales se presentan de forma marginal en todas las comunidades, fluctuando solo entre el 2,9% y el 29,4%. Claramente existió mucho espacio para mejorar los índices de aprovechamiento, reutilización y valorización material de los desechos a nivel local.

Por otro lado, se observó que en Llanaje y Chorrera Curay existía la práctica de enterrar los residuos, con un 50% indicando esta modalidad en cada una de estas localidades. Si bien esta práctica podría considerarse menos perjudicial que la quema o el arrojamiento al mar, también conllevó riesgos ambientales y sanitarios si no se realizó de manera apropiada y controlada.

Tabla 8. Destino de los residuos sólidos por parte de la comunidad

COMUNIDAD	SE ENTIERRAN	OTROS	SE ARROJAN AL MAR	ENTREGAN AL RECICLADOR	SE QUEMAN
-----------	-----------------	-------	----------------------	------------------------------	--------------

	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
SOLEDAD CURAY	0	0	1	10	7	33	4	11,8	7	8,2
SANDE CURAY	0	0	0	0	2	9,5	1	2,9	3	3,5
OLIVO CURAY	0	0	0	0	2	9,5	2	5,9	1	1,2
LLANEJA	1	50	1	10	3	14,3	5	14,7	15	17,6
COLORADO	0	0	0	0	5	23,8	6	17,6	8	9,4
CHORRERA CURAY	1	50	1	10	2	9,5	3	8,8	13	15,3
CALETA VIENTO	0	0	0	0	0	0	3	8,8	7	8,2
BOCAS DE CURAY	0	0	7	70	0	0	10	29,4	31	36,5
TOTAL	0	0	1	10	7	33	4	11,8	7	8,2

Fuente: Elaboración propia

Tras los recorridos realizados en la localidad y las observaciones y mediciones llevadas a cabo, se identifican las siguientes fuentes como las principales generadoras de residuos sólidos.

Tabla 9. Fuentes de mayor aportación de residuos sólidos (producción por dos semanas)

LUGAR	CANTIDAD EN kg
Parque	45 kg
Colegio	48 kg
Negocios	122.3 kg
Hogares	958.4 kg

Fuente: elaboración propia

5.1.3. Caracterización

La cantidad de residuos sólidos producidos en las veredas se determinó mediante la recolección de desechos acumulados durante un período de dos semanas. Por medio del proceso de muestreo reveló un promedio de producción en diferentes áreas, incluyendo calles, parques y hogares de la población. Los resultados arrojaron la cantidad específica de residuos sólidos generados en los diferentes sitios por la zona.

Los resultados obtenidos de la caracterización de residuos en un lapso de tiempo de dos semanas de la zona 4 del consejo comunitario del rio patia grande sus brazos y la ensenada del municipio de Tumaco, Nariño:

5.1.3.1. Parque

Los datos arrojados de esta medición fueron:

Área = 1352 m²

Cantidad de residuos = 45 kg

5.1.3.2. Colegio

Los datos arrojados de esta medición fueron:

Área = 2600 m²

Cantidad de residuos = 48 kg

4.1.1.3. Calles

Los datos arrojados de esta medición fueron:

Área = 1200 m²

Cantidad de residuos = 143 kg

5.1.3.3. Hogares

Numero viviendas: 733

Número de familias: 910

Número de habitantes: 2308

5.1.3.4. Negocios

Los negocios que existen en las veredas son 45, los cuales generan residuos sólidos. Para este cálculo se elaboró la tabla 10:

Tabla 10. *Negocios que generan residuos*

NEGOCIOS	RESIDUOS PRODUCIDOS
Tienda 17	48kg
Negocios 13	32kg
Discoteca 14	42.3kg

Fuente. Elaboración propia.

Volumen promedio por negocio = 2.7 kg

Volumen total de los negocios = 122.3 kg

Una vez completados los cálculos en la zona 4 del consejo comunitario sobre la producción de residuos sólidos, se obtuvieron datos cruciales para la formulación.

Entre los residuos sólidos observados se incluyen plásticos, latas, bolsas, vidrios, cartón, empaques de tiendas, entre otros. La Tabla 11 especifica el porcentaje de cada tipo de residuo encontrado, determinado según su peso.

Tabla 11. *Cantidad y porcentajes de los residuos encontrados de acuerdo a su composición*

N°	TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD KG	PORCENAJES
1	Plásticos	338.2	25.6%
2	Cartón	157.1	11.2%

3	Papel	150.35	11.3%
4	Vidrio	104.88	8.1%
5	Empaques de tiendas	106.63	6.8%
6	Otros	469.2	37%
TOTAL		1326.36	100%

Fuente. Elaboración propia.

Partiendo de los cálculos hechos se resolvió que la producción per cápita para la zona es de:

- 0.57 kg / personas en dos semanas
- 1315.6 kg/población en dos semanas

Para dos semanas en la zona de estudios se calculó la generación de 1326.36 kg de residuos sólidos aportados por 2308 personas que habitan los diferentes sitios de las veredas que conforman la zona 4 del consejo comunitario del rio patia grande sus brazos y la ensenada del municipio de Tumaco, Nariño, al mes se estima que se genere 2842.2 kg/mes de residuos.

Figura 14. Recolección



Fuente: Elaboración propia

Seguido del proceso se realizó la identificación de los diferentes desechos que se encontraron en el área, esto se puede evidenciar en la Figura 15.

Figura 15. Identificación



Fuente: Elaboración propia

Finalmente el último proceso fue el análisis de residuos encontrados para esta parte se utilizó un peso esto se puede evidenciar en la .

Figura 16.

Figura 16. Pesaje de los residuos



Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Análisis y Resultados de la encuesta aplicada

Al momento de ejecutar la fórmula mencionada en el apartado Anexo 4, la cual se utilizó para determinar el número de personas a encuestar dentro de una población de 2308 habitantes, se obtuvo un resultado de 230.8 encuestas requeridas para que la muestra sea representativa. Su desarrollo se puede apreciar a continuación:

$$n = \frac{2308 * 1.38^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (2308 - 1) + 1.38^2 * 0.5 * 0.5} = 230.8$$

Seguidamente, se presentaron los resultados derivados de la encuesta aplicada a los residentes de las diversas comunidades que conformaban el área de estudio. Además, en la Figura 24 se obtuvo la aplicación de la encuesta a la comunidad.

Figura 17. Registro fotográfico



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la pregunta 1 ilustrados en la Figura 18 y Figura 19 permitieron realizar algunas interpretaciones relevantes sobre los hábitos y la gestión de desechos en la comunidad estudiada, siendo estos:

A la pregunta: ¿Cuáles tipos de residuos orgánicos predominan en sus viviendas?, del total de encuestados, se obtuvo un predominio de los desechos vegetales (35,5%), de frutas (32,2%) seguido de los desechos lácteos (6,6%). Esto podría indicar que la dieta de los residentes se basaba mayormente en el consumo de productos vegetales y frutos más que en productos de origen animal.

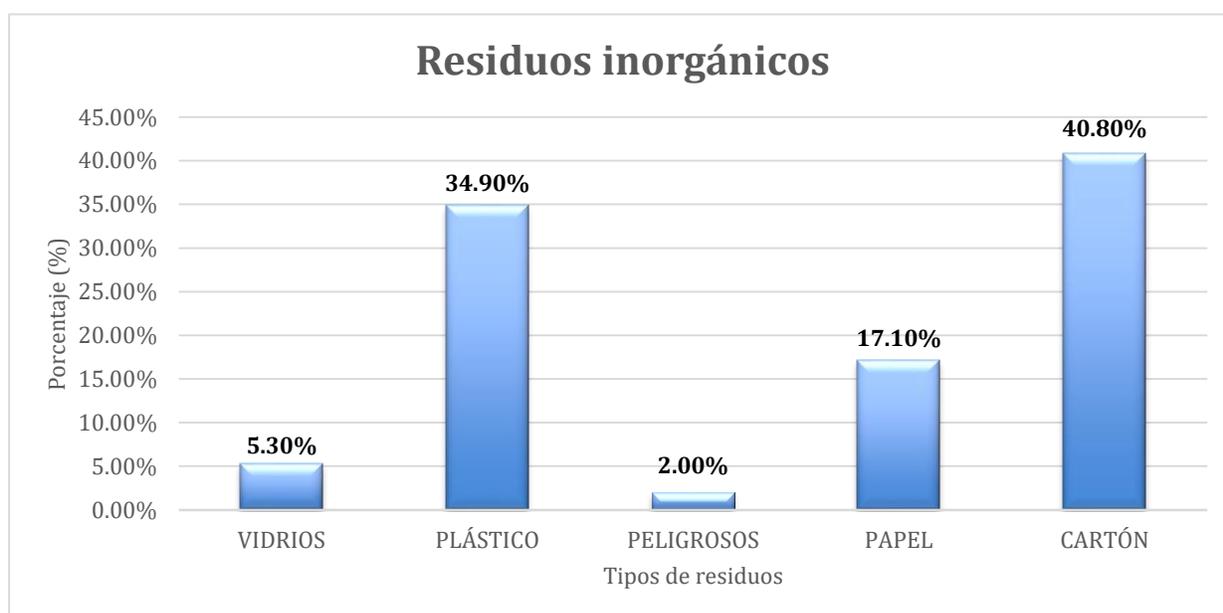
A la pregunta: ¿Cuáles tipos de residuos inorgánicos predominan en sus viviendas? Del total de encuestados, el mayor porcentaje lo obtuvieron residuos de cartón (40,8%), los cuales se utilizan en gran medida para envases de alimentos, papel de regalo y embalajes de otros productos. La segunda categoría predominante fue el plástico (34,9%), lo cual reflejaba en el uso de este material en forma de botellas, bolsas, utensilios de cocina, envases, etc.

Figura 18. *Pregunta 1a. ¿Cuáles tipos de residuos orgánicos maneja usted?*



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. *Pregunta 1b. ¿Cuáles tipos de residuos Inorgánicos maneja usted?*



Fuente: Elaboración propia

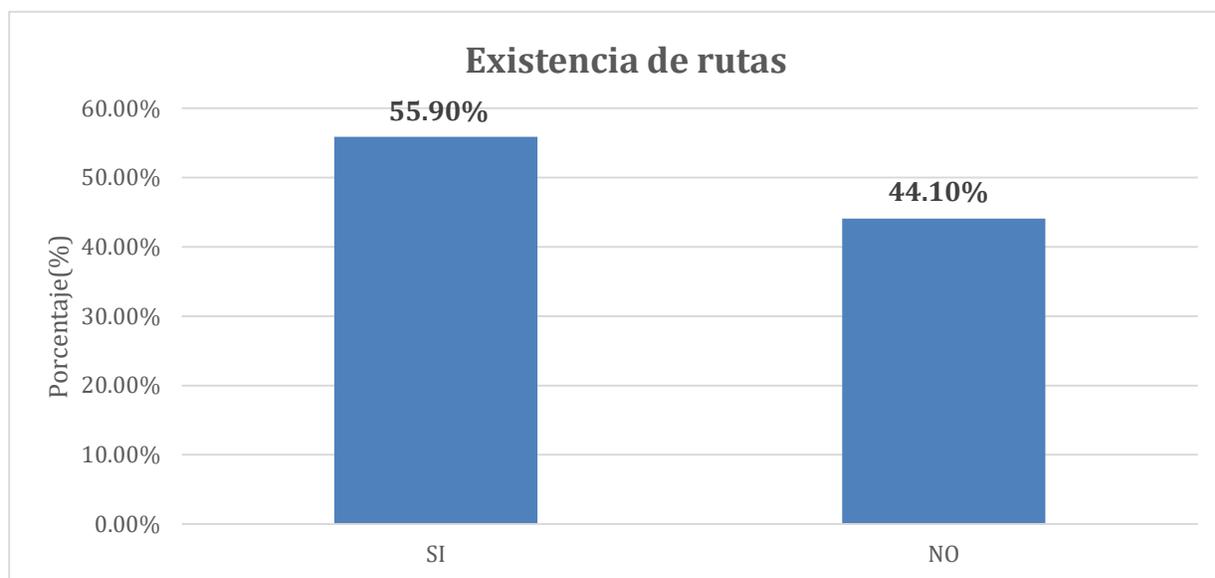
Los resultados de la pregunta 2 ilustrados en la Figura 20 permitieron realizar algunas interpretaciones sobre las rutas de evacuación y disposición transitoria que existen en la zona de estudio, siendo estos:

A la pregunta: ¿En la vereda existe alguna ruta para evacuación o disposición transitoria

o momentánea de los residuos sólidos?, poco más de la mitad de los encuestados (55,9%) afirmaron que sí existía una ruta establecida en la vereda para la evacuación o disposición momentánea de los residuos sólidos generados. Esto indica que al menos para algo más de la mitad de la población existían puntos o zonas definidas a las cuales podían llevar sus desechos de manera transitoria mientras se hacía la recolección y traslado a un sitio de disposición final.

Sin embargo, el resto (44,1%) manifestó no contar con dicha ruta, lo cual podría reflejar deficiencias en la planificación e infraestructura local para el manejo de residuos. La falta de puntos temporales de acopio de basura podía propiciar que los residentes realizaran una evacuación o disposición inadecuada de sus desechos, por ejemplo, arrojándolos a zonas públicas, lotes baldíos, fuentes de agua, etc.

Figura 20. *Pregunta 2. ¿ En la vereda existe alguna ruta para evacuación o disposición transitoria o momentánea de los residuos sólidos?*



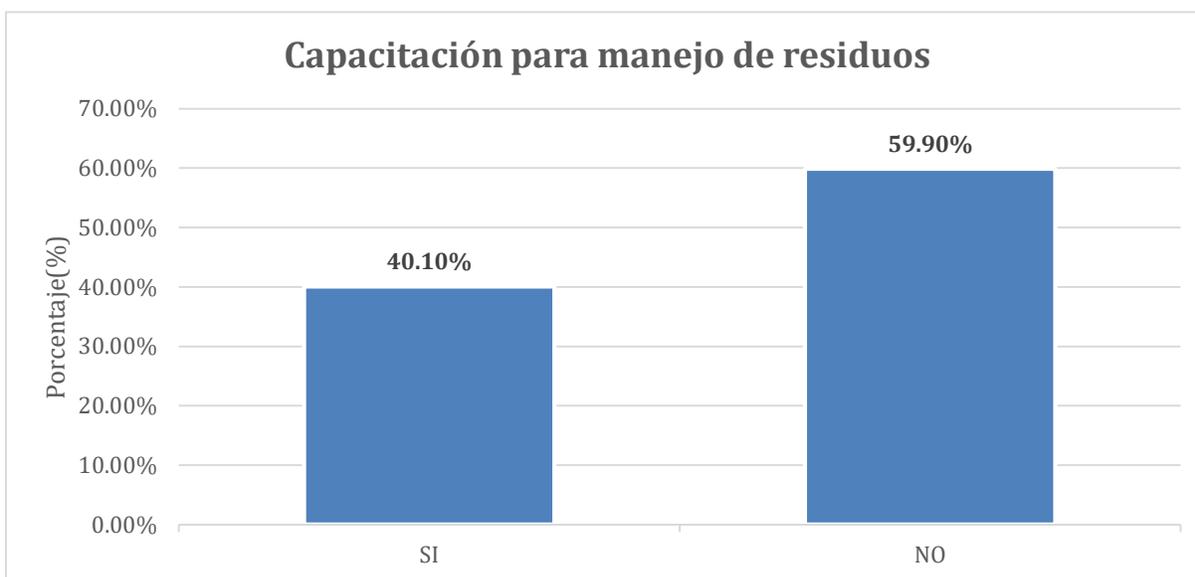
Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos de la pregunta 3 ilustrados en la Figura 21 permitieron evidenciar conocimientos frente al manejo de los residuos que tienen algunos habitantes de la comunidad estadia, siendo estos:

A la pregunta: ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para el manejo de residuos? solo (40,1%) de los habitantes entrevistados manifestaron haber recibido algún tipo de capacitación sobre el manejo adecuado de los diferentes desechos que se generan a nivel doméstico o de sus negocios. Esto indica que menos de la mitad de la población encuestada tenía conocimientos técnicos actualizados sobre cómo realizar una separación, reciclaje, reutilización o disposición final apropiada de los desechos.

Por el contrario, la mayoría de los encuestados (59,9%), indicaron no haber tenido acceso a ninguna capacitación en estas temáticas. Esta situación resultaba preocupante considerando que el manejo inadecuado de la basura podía provocar problemas sanitarios, ambientales y paisajísticos en la vereda.

Figura 21. *Pregunta 3. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejo de residuos en vivienda o negocio?*



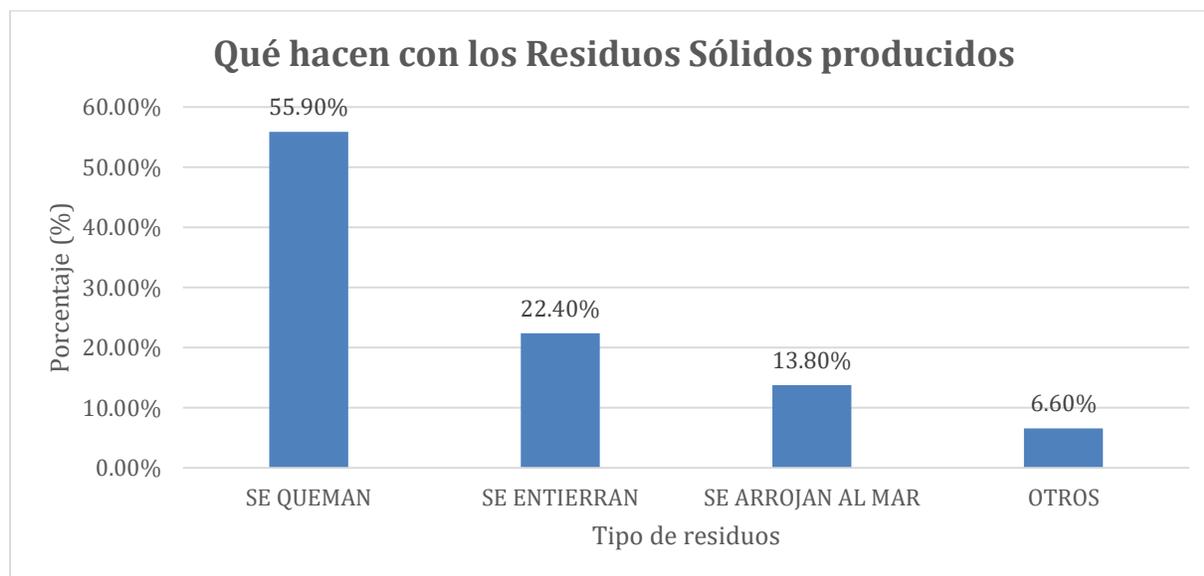
Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la pregunta 4 ilustrados en la Figura 22, permitieron realizar algunas interpretaciones sobre los hábitos y la gestión de los residuos en la comunidad evaluada, siendo estos:

A la pregunta: ¿Qué hacen con los residuos sólidos que se producen en su hogar o negocio? Del 100% de encuestados el (55,9%), queman los residuos generados en sus hogar o negocios. Si bien esta práctica podría considerarse común en la zona debido a los escasos servicios formales de recolección de basura, la quema de desechos no controlados podría desencadenar graves consecuencias ambientales y sanitarias, como emisiones tóxicas o propagación de enfermedades.

Así mismo, un porcentaje menor pero igual de riesgoso admitió enterrar sus residuos (22,4%), lo que aumentaba las probabilidades de contaminación del suelo y los filtros de agua subterránea en caso de desechos peligrosos. Incluso algunos confirmaron arrojar sus residuos directamente hacia el mar (13,8%), impactando así los delicados ecosistemas costeros que sustentaban la pesca y el turismo local.

Figura 22. *Pregunta 4. ¿Qué hacen con los residuos sólidos que se producen en su local comercial?*



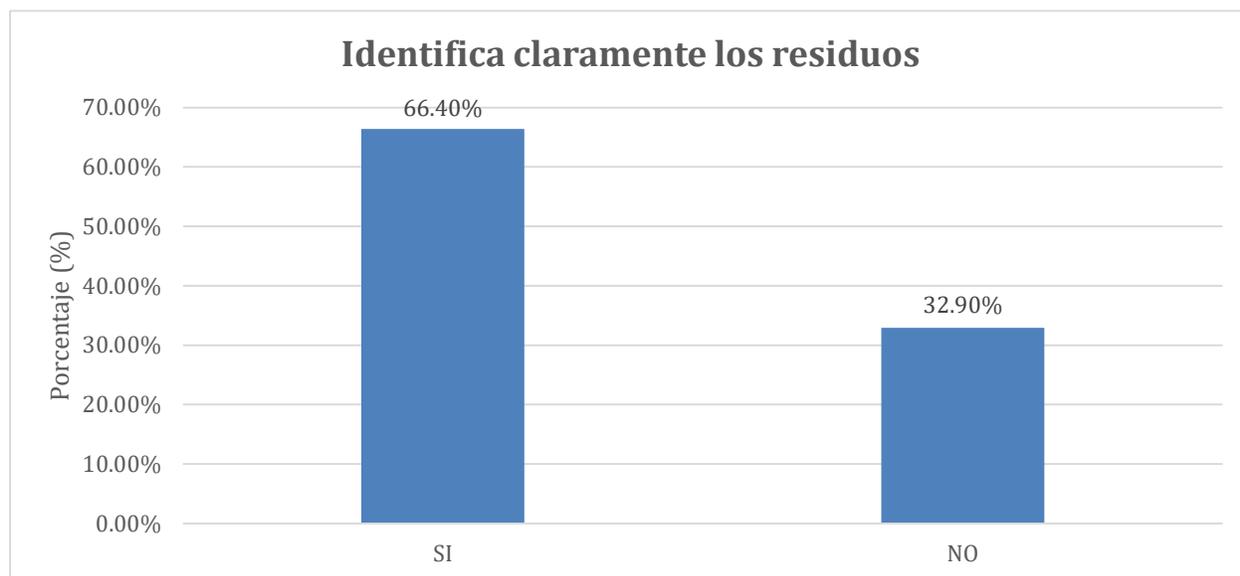
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la pregunta 5 ilustrados en la Figura 23 se pueden mencionar algunos hábitos y gestiones de los residuos en la zona de estudios, siendo estos:

A la pregunta: ¿Identifica claramente los residuos orgánicos e inorgánicos?, (66,4%) de los participantes declararon tener la capacidad y conocimientos para reconocer qué desechos generados en sus hogares o negocios correspondían a materia orgánica biodegradable y cuáles desechos inorgánicos no biodegradables. Esta mayoría que lograba distinguir ambas categorías fueron consideradas positivas, pues reflejaba un nivel relativo de conciencia sobre la composición de los residuos que producían.

Sin embargo, por otro lado, preocupaba que la encuesta también hubiera revelado que un porcentaje nada despreciable de los pobladores consultados, (32,9%), admitió no poder identificar claramente dicha diferencia. Esta falta de claridad conceptual podría haber derivado en mezclas entre tipos opuestos de desechos al momento de su recolección, transporte o tratamiento, lo que dificultaba luego su adecuada gestión diferenciada.

Figura 23. *Pregunta 5. ¿Identifica claramente los residuos orgánicos e inorgánicos?*



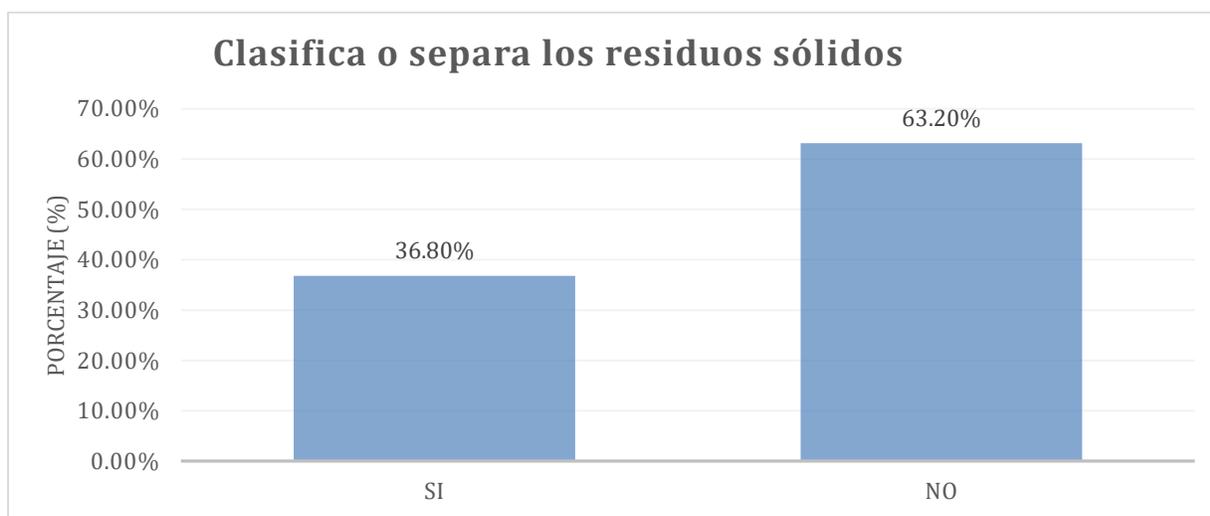
Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la pregunta 6 ilustrados en la Figura 24 permiten realizar inferencias relevantes frente a los conocimientos de clasificación de los residuos por parte de los integrantes de la comunidad estudiada, siendo estos:

A la pregunta: ¿Clasifica o separa los residuos sólidos en su vivienda o establecimiento, al momento de generarlos ?, solamente (36,8%) de los participantes confirmaron tener la práctica de segregar o clasificar los diferentes tipos de desechos en sus locales de negocio desde el momento mismo en que eran producidos, ya sea en tachos, canecas, bolsas, costales distintivos. Realizar esta diferenciación temprana permitiría posteriormente un manejo más sencillo de los residuos, aumentando las probabilidades de que puedan ser recuperados, reciclados o dispuestos de la manera ambientalmente más adecuada.

Por el contrario, un porcentaje mayoritario correspondiente (63,2%) de los encuestados reconoció abiertamente que no había realizado ningún tipo de clasificación al interior de sus establecimientos. Lo cual eventualmente había conducido a que todos sus desechos terminaran mezclados sin importar su naturaleza, complicando luego su aprovechamiento.

Figura 24. *Pregunta 6. ¿Clasifica o separa los residuos sólidos en su negocio, en el momento de generación?*



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de la pregunta 7 ilustrados en la

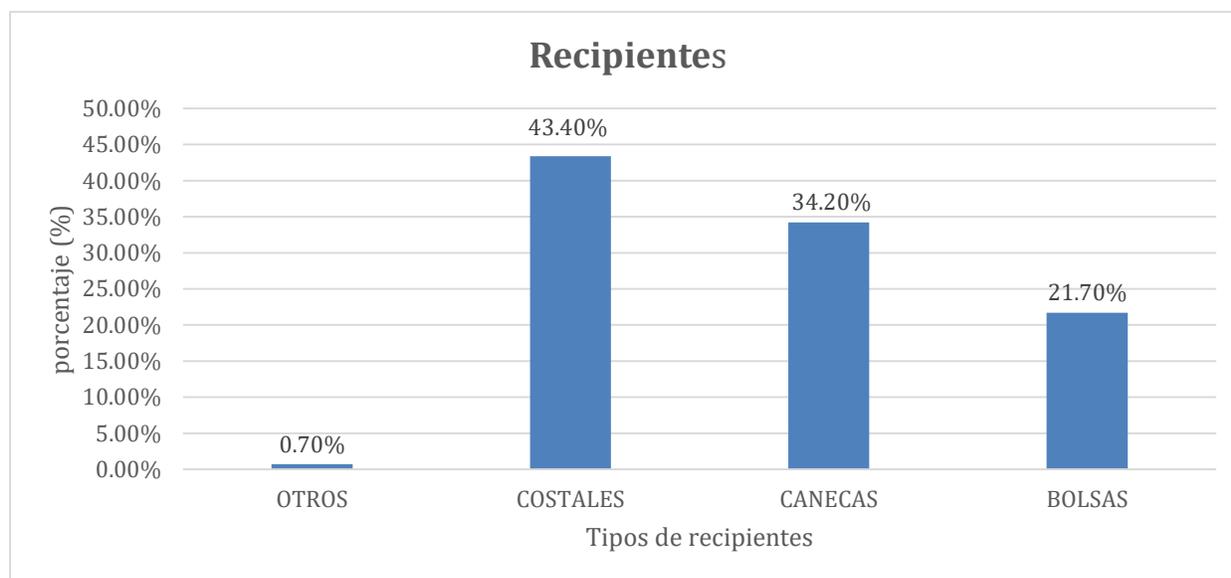
Figura **25**, permitieron mostrar algunos hábitos y gestión de los residuos en la zona de estudio, siendo estos:

A la pregunta: ¿En qué recipiente clasifica los residuos?, un primer grupo significativo, correspondiente (43,4%), del total, afirmó haber utilizado costales como depósitos principales para segregar sus distintos desechos. Esta opción, si bien era económica y de fácil acceso, podría no haber sido la más higiénica ni estética para dichos fines.

Un segundo conglomerado de empresarios, representando (34,2%), dijo haber empleado preferentemente canecas para llevar a cabo la separación de sus residuos por tipo desde la fuente. Esta alternativa parecía más ordenada y pudo haber estado asociada a la disposición de infraestructura especializada.

Finalmente, (21,7%) restante manifestó haber segregado sus residuos en simples bolsas plásticas. Lo cual, aunque contribuía mínimamente a generar algo de clasificación inicial, evidenciaba prácticas bastante artesanales e informales en la materia.

Figura 25. *Pregunta 7. ¿En qué recipiente clasifica los residuos?*



Fuente: Elaboración propia

5.1.5. Lista de chequeo

En el área de estudio, se implementó una metodología de evaluación con el objetivo de verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para esta comunidad, conforme a lo estipulado en la Resolución 754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Los hallazgos plasmados en la Tabla revelaron que varios de estos parámetros, como la generación de despojos y su adecuada disposición final, no se estaban cumpliendo de acuerdo con los volúmenes generados en el perímetro, lo que derivaba en deficiencias en los procesos de recolección, transporte y disposición final de los desechos. Además, se identificó que los recipientes destinados al almacenamiento no cumplían con los estándares requeridos, provocando filtraciones, emanación de olores desagradables y la proliferación de vectores infecciosos.

Tabla 9. Lista de chequeo para las comunidades de la zona 4

Parámetro	Situación actual (línea base)	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
Aspectos institucionales del servicio de aseo	Esquema de prestación de servicio		X	No cuenta con esquema de prestación de servicio que determine el horario en que se presta el servicio
	Se cuenta con estratificación las actividades económicas		X	En la situación actual no se cuenta con una estratificación de los residuos solidos
Generación de residuos solidos	Cantidad de residuos por actividad	X		Se establece un porcentaje de residuos tanto orgánicos como inorgánicos de las actividades que realiza la comunidad
	Producción per cápita de residuos en la vereda.		X	No se cuenta con la producción per cápita de los residuos, pero dadas las figuras suministradas la generación de residuos es alta
	Caracterización de residuos en la fuente		X	Los residuos no son caracterizados desde la fuente son entregados en costales o bolsas todos agrupados
	Caracterización de residuos en el sitio de disposición		X	Todos los residuos son depositados sin tener en cuenta su segregación además opta por alternativas diferentes que impactan al medio ambiente
Recolección y transporte	Se cuenta con programa de recolección y transporte de residuos sólidos		X	No cuentan con la participación de empresas de aseo
	Frecuencia de recolección		X	Al no poseer ruta no se cuenta con una frecuencia de recolección
	Frecuencia de recolección de rutas selectivas (residuos aprovechables)		X	No cuentan con rutas por lo que optan por actividades diferentes para darles manejo
	Se cuenta con programa de barrido y limpieza de vías internas y de acceso a la vereda.		X	No cuenta con un programa de barrido y limpieza las veredas
	Censo de puntos críticos (locales con mayor producción de residuos)		X	Se identificó que los negocio son los segundos generados de residuos sólidos ya que en primera instancia se encuentran las viviendas
Disposición final	presenta algún tipo de material para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en el interior de la vereda.		X	Se evidencia que lo más común que usan los habitantes de las comunidades son sacos y bolsas negras
	Residuos sólidos (rs) generados dispuestos en sitio de disposición final: % rs dispuestos = (rs dispuestos/ rs generados) * 100. Donde rs generados (ton) = rs dispuestos + rs aprovechados		X	No se presentan indicadores de seguimiento y no hay evidencia de la cantidad diaria que se produce
Programas de evaluación y seguimiento	Se tienen identificadas las alternativas técnicas y organizaciones para el aprovechamiento de residuos.		X	Por parte de la comunidad desconocen organizaciones que puedan tratar estos residuos
	Se ha evaluado los componentes técnicos, financieros, administrativos, ambientales y sociales.		X	No hay nadie que allá evaluado los diversos componentes que conforman el manejo de los residuos solidos
	Se cuenta con fichas de manejo de residuos o medios de verificación		X	Durante el proceso de campo no se obtuvo ninguna ficha de manejo de los residuos solidos
	Se cuenta con programa de inclusión de recicladores		X	No se establece algún programa que involucre a los recicladores

Fuente: [24]

5.1.6. Diagrama causa-efecto

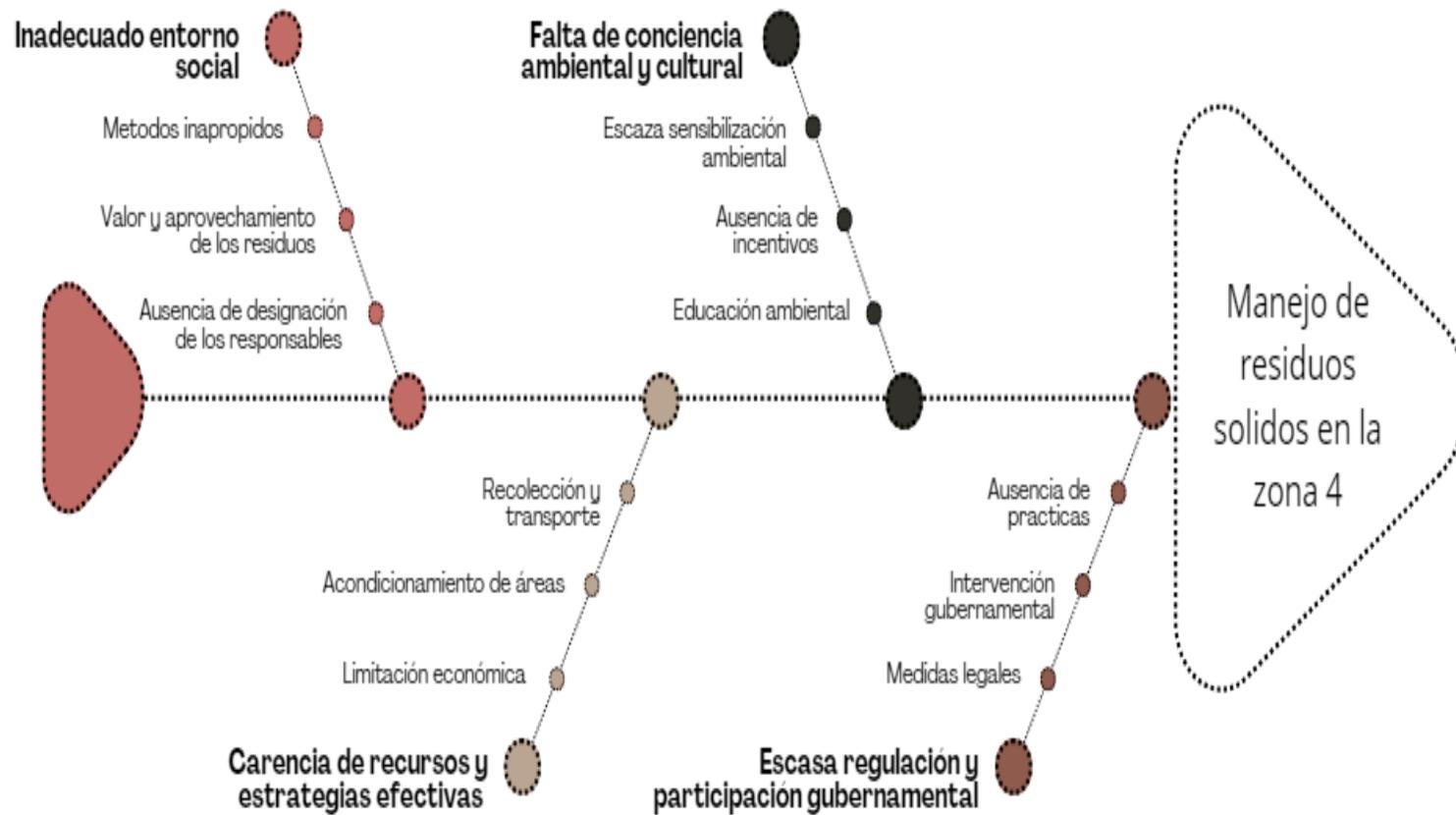
La aplicación de la matriz causa/efecto demostró ser una herramienta efectiva que permitió identificar y definir la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos en el entorno evaluado, como se ilustra en la Figura 26. Los resultados arrojaron diversas causas subyacentes a esta situación.

En primer lugar, se evidenció una falta de conciencia ambiental y cultura en la comunidad, asociada a la ausencia de incentivos para la clasificación de residuos y la falta de disposición para adquirir conocimientos en educación ambiental. Otro factor determinante fue el entorno social, donde prevalecen métodos de disposición de desechos que perjudican el medio ambiente, así como una comprensión limitada sobre el valor de los residuos y las técnicas de aprovechamiento, sumado a la falta de designación de responsables para su tratamiento adecuado.

Asimismo, la carencia de medidas obligatorias y legales, junto con la escasa intervención gubernamental, influyeron negativamente en el área. Se destacó la ausencia de prácticas efectivas para fomentar un cambio cultural en los residentes, mediante capacitaciones y medidas para el correcto manejo de desechos. Además, se identificó la necesidad de que las autoridades locales asuman la responsabilidad de la recolección y disposición final de los residuos sólidos, proporcionando contenedores adecuados para el almacenamiento primario y el transporte de los desechos, adaptados a las características de los materiales dispuestos.

Finalmente, la falta de recursos económicos para acondicionar áreas y prevenir el deterioro ambiental también se señaló como una causa relevante de la problemática.

Figura 26. Diagrama espina de pescado



Fuente: Elaboración propia

5.2. Fase 2. Evaluación de los impactos ambientales

5.2.2. *Determinación de los aspectos que generan el impacto ambiental*

En el sitio de estudio, se llevaron a cabo diversas actividades que derivaron en la generación de varios impactos ambientales como consecuencia del manejo inadecuado de los desechos. A continuación, se describen las diferentes actividades encontradas:

- Disposición inapropiada de residuos orgánicos e inorgánicos en áreas no adecuadas: Esto se debe a la acción de desechar y acumular desechos de origen orgánico e inorgánico en lugares no aptos para ello, lo cual contamina el suelo.
- Vertido de excedentes y residuos en el mar y cuerpos de agua circundantes: Consistió en la descarga directa de sobrantes y desechos en masas de agua marina y cuerpos de agua cercanos, provocando la contaminación de estos recursos hídricos.
- Generación de lixiviados provenientes de los residuos: Los lixiviados son líquidos contaminantes que se producen por el procesamiento de los desechos y que pueden filtrarse al suelo o escurrir a cuerpos de agua.
- Acumulación de residuos, incluyendo residuos peligrosos: Se refiere a la acumulación y acopio de desechos de diversa naturaleza, algunos de ellos catalogados como peligrosos, lo que representa riesgos sanitarios.
- Quema de residuos al aire libre: Consistió en la práctica de quemar desechos al cielo abierto, generando emisiones contaminantes a la atmósfera.

5.2.3. *Evaluación de impacto ambiental método de Conesa*

En el contexto de la investigación realizada a cabo en la localidad investigada, se identifican diversos impactos ambientales como resultado del manejo inadecuado de los desechos. Estos impactos generan preocupación en la comunidad local y los investigadores, debido a su influencia negativa en el entorno natural y la calidad de vida de los habitantes. Con el objetivo de abordar y mitigar estos impactos, se aplicó el método de Conesa, una herramienta efectiva y reconocida para la evaluación de impactos ambientales.

Este método permitió analizar de manera integral y sistemática los impactos ambientales detectados en el perímetro, brindando así una base sólida para el diseño e implementación de medidas correctivas y preventivas que contribuyen a la mejora de la gestión de residuos sólidos y la protección del entorno natural en esta comunidad. En la Tabla se aplicó el método de Conesa para los impactos ambientales identificados:

Tabla 10. Evaluación de impactos ambientales (Método de Conesa)

SISTEMA AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN							NATURALEZA DEL IMPACTO		EVALUACIÓN										Valoración del impacto		
	COMPONENTE AFECTADO									CRITERIOS												
	SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	TERRITORIO CULTURAL	ECONOMIA	POBLACIÓN	FACTOR AMBIENTAL	+	-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Medio físico	X							Erosión del suelo		-	8	2	2	2	2	1	1	1	2	2	41	Moderado
	X							Deterioro en las propiedades del suelo		-	8	4	2	2	2	2	4	4	2	1	51	Severo
		X						Contaminación de los cuerpos de agua		-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	62	Severo
			X					Generación de material particulado y gases		-	8	4	4	2	2	2	4	4	2	2	54	Severo

								Degradación del paisaje	-	2	1	1	2	2	1	1	1	4	2	22	Bajo
Medio biológico				X				Fraccionamiento de hábitat acuáticos	-	7	2	2	4	2	2	4	1	2	4	46	Moderado
				X				Fauna terrestre	-	6	2	1	2	2	1	1	1	2	2	34	Moderado
			x					Reducción de la diversidad florística	-	6	4	1	4	2	2	4	1	2	2	44	Moderado
Medio socio-económico							X	Problemas de salud pública	-	8	1	2	2	2	1	1	1	2	2	39	Moderado
					X			Perdidas de oportunidades turísticas	-	5	4	1	2	2	2	1	1	2	2	36	Moderado

								x		Disminución en el valor de terreno	-	8	8	1	2	2	2	4	1	2	2	56	Severo
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------

Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos en cada categoría de impacto revelan las siguientes conclusiones:

Medio físico

- La erosión del suelo representa un impacto moderado, valorado en 41, debido a factores como la exposición del suelo y las que pueden provocar su desgaste.
- Se detectó un impacto severo (-51) relacionado con el deterioro en las propiedades del suelo, ocasionado por la contaminación y alteraciones de sus características naturales.
- El recurso hídrico, se identificó un impacto severo (-62) asociado a la contaminación de los cuerpos de agua, derivado de vertidos o descargas contaminantes que afectan la calidad del agua.
- La generación de material particulado y gases (-54), valorado como severo, producto de las emisiones atmosféricas generadas por las actividades como lo son la quema de residuos.

Medio biológico

- Un impacto moderado (-46) relacionado con el fraccionamiento de hábitats acuáticos, lo que puede afectar la conectividad y el flujo natural de los ecosistemas acuáticos.
- Se identificó un impacto moderado (-34) en la fauna terrestre, debido a la perturbación y alteraciones de su hábitat natural.
- En el componente de flora, se detectó un impacto moderado (-44) asociado a la reducción de la diversidad florística, lo que implica una afectación a las especies vegetales presentes en el área de influencia

Medio socio-económico.

- Impactos moderados como problemas de salud pública (-39) y pérdidas de oportunidades turísticas (-36), los cuales pueden tener consecuencias negativas para la población local y la economía de la región.

- Impacto severo (-56) relacionado con la disminución en el valor de los terrenos, lo que puede generar afectaciones económicas significativas para los propietarios y habitantes de la zona.

6.3. Fase 3. Formulación de estrategias para establecer el manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final

En el marco de la pasantía y gestión ambiental en el área de estudio, se desarrollaron estrategias claves para abordar la problemática de los desechos. Estas estrategias se estructuraron en tres programas fundamentales, cada uno dirigido a contrarrestar los diferentes impactos generados por los residuos. Antes de establecer los programas, se cumplió con los procedimientos establecido en la resolución 754 del 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que se muestran en la figura 27.

Figura 27. Procedimiento para la formulación del PGIRS



Fuente: tomado de la guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y actualización de los PGIRS. MINVIVIENDA.

4.3.1.1 Parámetros

En la formulación de estrategias y disposición final de residuos sólidos, fue crucial comprender seis parámetros relevantes, como se detallan en la tabla 11, los cuales se basaron en los datos obtenidos previamente dentro de la región examinada.

Tabla 11. Parámetros para la construcción de los PGIRS

Nº	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
1	Educación y concientización	A partir de los hallazgos obtenidos durante el proceso de encuestas, se evidenció una falta de conocimiento adecuado entre los residentes sobre el manejo de los residuos sólidos y su reciclaje. Por lo tanto, se propone implementar programas educativos y de concientización para mejorar esta situación, promoviendo prácticas ambientalmente responsables.
2	Segregación en origen	Se busca fomentar la correcta segregación de los residuos en su lugar de origen, con el objetivo de facilitar su posterior reciclaje y reducir los costos asociados a su disposición final. Esto implica promover el uso de contenedores adecuados y la separación de residuos según su tipo.
3	Recolección y transporte	Se hace imprescindible establecer un sistema eficiente de recolección y transporte de los residuos sólidos, garantizando así su adecuada disposición final y minimizando los impactos ambientales asociados a su manejo.
4	Infraestructura	Es esencial contar con la infraestructura necesaria, como puntos ecológicos y botes de basura adecuados, para una correcta disposición de los residuos sólidos. Esto incluye la instalación de contenedores en puntos estratégicos de las comunidades y su mantenimiento regular.
5	Participación ciudadana	Se plantea la importancia de involucrar activamente a los residentes en el manejo de los residuos sólidos, mediante la realización de campañas de limpieza, programas de voluntariado y otras actividades que promuevan una cultura ambiental participativa y responsable.
6	Monitoreo y evaluación	Resulta fundamental llevar a cabo un monitoreo y evaluación constante del PGIRS, con el propósito de identificar posibles falencias y áreas de mejora en la gestión de los residuos sólidos. Esto permitirá ajustar las estrategias implementadas de manera continua y garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1.2 Proyecciones

Las proyecciones del Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en el área de estudio, abarcan una serie de metas y objetivos que aspiran alcanzar mediante la implementación de este sistema. Estas proyecciones contemplan los siguientes aspectos:

1. Identificación y descripción de los desperdicios generados en el perímetro, incluyendo su cantidad, composición y puntos de generación.

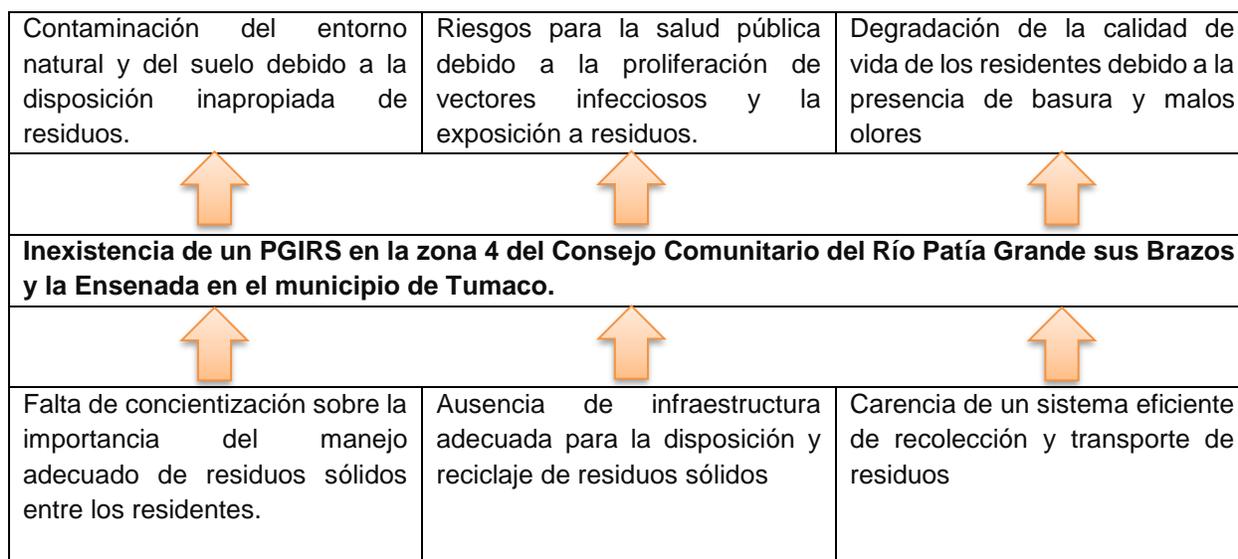
2. Diseño e implementación de un sistema de separación y clasificación de desechos en la fuente de origen.
3. Ejecución de campañas de sensibilización y capacitación dirigidas a los residentes, con el propósito de fomentar la adecuada separación y disposición de los desechos
4. Mejora de la infraestructura existente para la disposición final de los desechos sólidos, incluyendo la instalación de puntos ecológicos y botes de reciclaje en áreas estratégicas.
5. Monitoreo y evaluación continua del PGIRS, con el fin de realizar ajustes y mejoras necesarias conforme a las necesidades identificadas.
6. Establecimiento de medidas de contingencia y protocolos de emergencia para abordar situaciones inusuales o imprevistas.
7. Promoción de proyectos de reutilización y reciclaje de los desechos sólidos generados en el área de estudio.
8. Colaboración estrecha con las autoridades locales y organizaciones ambientales para garantizar un manejo adecuado de los desechos sólidos en el territorio explorado.

Estas proyecciones delimitan los planos incluidos en el PGIRS elaborado en este documento de investigación.

4.3.1.3 Árbol de problemas

Basándose en la información recopilada a lo largo de esta pasantía, se pudo identificar y respaldar la existencia de problemas estructurales, sus causas y consecuencias, estrechamente vinculados con la ausencia de un Plan de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PGIDS). Este análisis se presenta detalladamente en la Figura **27**.

Figura 27. Árbol de problemas

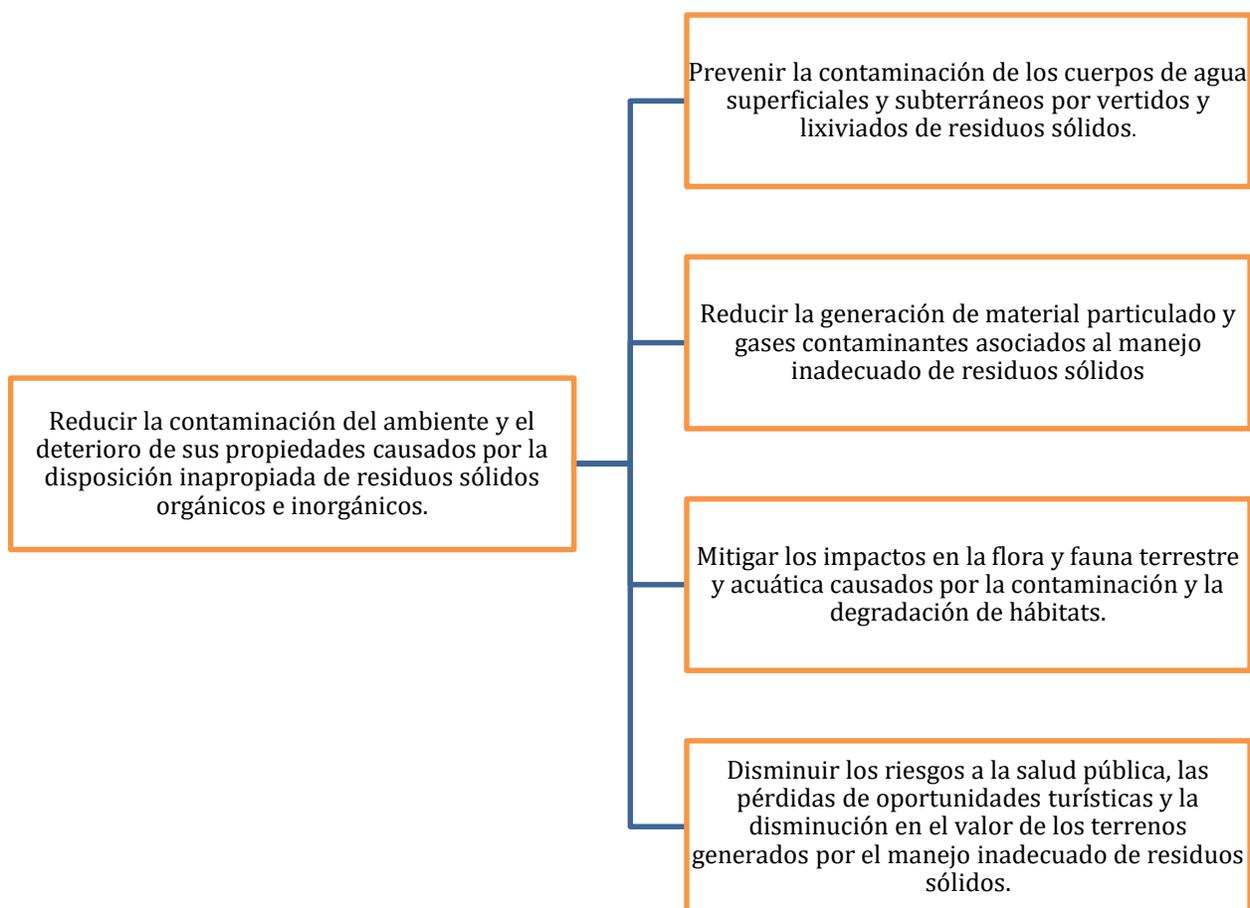


Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Objetivos y metas

Las percepciones que motivaron la implementación de un Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) se basaron en la necesidad de coordinar los objetivos establecidos para su logro. Esto permitió una organización efectiva, comenzando con el objetivo principal y seguida por los objetivos asociados, como se muestra en la Figura 28.

Figura 28. Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

6.4.3. Programa de recolección

El programa diseñado tiene como objetivo fundamental mejorar de manera significativa la eficiencia en la recolección y traslado de los residuos sólidos generados por los habitantes del área de estudio. Esta iniciativa surge como respuesta directa a los impactos ambientales identificados en fases previas de la investigación, donde se detectó una disposición inadecuada de residuos sólidos, lo que ha generado contaminación del suelo, riesgos para la salud pública y degradación del entorno natural.

Para alcanzar este propósito, el equipo responsable de la gestión ambiental en la zona, en colaboración con el gerente de logística ambiental de la empresa privada, ha planificado una serie de acciones estratégicas, estas se evidencian en la Figura 29.

Figura 29. Programa de recolección

Zona 4	PROGRAMA DE RECOLECCIÓN				Versión:	0		
					Fecha:	28/10/2024		
					Página:	1 DE 1		
FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:				FECHA DE REVISIÓN:				
OBJETIVO:	Mejorar la gestión logística de los residuos sólidos en la zona, garantizando una recolección eficiente y un transporte adecuado							
META:	Incrementar la periodicidad de recolección con el propósito de prevenir la acumulación de residuos en los puntos de recolección.							
INDICADOR DE DESEMPEÑO	No. De recolecciones semanales				FRECUENCIA DE MEDICION	Mensual		
RECURSOS TECNOLOGICOS Y FINANCIEROS NECES	Bolsas de colores, papelería, salón social, equipo de sonido, personal de aseo y sillas							
AREA DE APLICACIÓN				RESPONSABLE DEL PROGRAMA				
Puntos de recolección				Coordinador				
No	Actividad	Responsable	Fecha de ejecución	Actividad realizada	Actividad programada	% de cumplimiento	Seguimiento	Observaciones
1	Realizar la identificación de puntos críticos en la generación de residuos sólidos, aquellos lugares con alta producción.	Coordinador ambiental				0%		
2	Realizar capacitaciones a los conductores encargados de recolectar los residuos	Coordinador ambiental				0%		

	alrededor de las veredas							
3	Establecer puntos de transferencia estratégicos para facilitar la eficiencia en la recolección y transporte de residuos.	Gerente ambiental				0%		
CONTROL PERIÓDICO (POR EL RESPONSABLE)					TOTAL %			
No	Comentarios	Responsables	Firma	Fecha		Acciones		

Fuente: Elaboración propia

6.4.4. Programa de separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos

Con el objetivo de mitigar los impactos ambientales y socioeconómicos identificados, particularmente los impactos severos relacionados con el deterioro de las propiedades del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua y la disminución en el valor de los terrenos, se implementará el programa de separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos.

Este programa tendrá como propósito principal fomentar la separación y clasificación adecuada de los residuos desde su origen, es decir, en los hogares, negocios y establecimientos de la zona de estudio. Mediante la correcta segregación de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables, se evitará la mezcla y disposición inadecuada de los mismos, lo cual ha sido identificado como una de las principales causas de los impactos ambientales y socioeconómicos detectados. A continuación, en la Figura 30 se establecen las actividades y los responsables para abordar los diferentes impactos.

Figura 30. Programa de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos

Zona 4	PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	Versión:	0
		Fecha:	30/12/2024
		Página:	1 DE 1
FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:		FECHA DE REVISIÓN:	
OBJETIVO:	Fomentar la clasificación de residuos desde su origen, promoviendo practicas responsables con la comunidad		

META:		Reducción del volumen de residuos sólidos generados en un 20% en el plazo de un año.						
INDICADOR DE DESEMPEÑO		(kg de residuos aprovechables + kg de residuos orgánicos aprovechables) / total de residuos sólidos			FRECUENCIA DE MEDICION		Semestral	
RECURSOS TECNOLOGICOS Y FINANCIEROS NECES		Bolsas de colores , papelería, salón social, equipo de sonido, personal de aseo y sillas						
AREA DE APLICACION				RESPONSABLE DEL PROGRAMA				
Puntos de recolección				Coordinador				
No	Actividad	Responsable	Fecha de ejecución	Actividad realizada	Actividad programada	% de cumplimiento	Seguimiento	
1	Organizar y llevar a cabo campañas de concientización y educación ambiental en la comunidad. Esto incluye la realización de talleres, charlas y la distribución de material informativo para fomentar la separación de residuos en la fuente y promover prácticas de reciclaje.	Coordinador				0%		
2	Identificar, designar y ubicar puntos de recolección selectiva en lugares estratégicos de la zona 4. Estos puntos permitirán a los residentes depositar separadamente sus residuos reciclables, facilitando su posterior recolección y reciclaje.	Operarios de recolección				0%		
3	Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para realizar un seguimiento continuo del progreso del programa. Esto incluye la medición regular de la cantidad de residuos generados, la tasa de reciclaje y la participación	Coordinador				0%		

	de la comunidad.							
CONTROL PERIÓDICO (POR EL RESPONSABLE)					TOTAL %			
No	Comentarios	Responsable	Firma	Fecha			Acciones	

Fuente: Elaboración propia

6.4.5. Programa de inclusión de recicladores

Este programa tendrá como objetivo principal integrar a los recicladores en el sistema de gestión de residuos sólidos de la región de estudio. Mediante su inclusión, se busca formalizar y mejorar las condiciones laborales de estas personas, quienes realizan una labor fundamental en la recuperación y aprovechamiento de materiales reciclables.

La formalización de los recicladores contribuirá a mitigar la contaminación del aire generada por la quema de residuos, ya que se promoverá la recolección y clasificación adecuada de los materiales reciclables. Además, al disminuir la cantidad de residuos dispuestos de manera inadecuada, se reducirá el impacto negativo sobre el valor de los terrenos en la zona. Las actividades establecidas para contrarrestar estos impactos se encuentran en la Figura 31.

Figura 31. Programa de inclusión de recicladores

Zona 4	PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES				Versión:		0	
					Fecha.		30/12/2024	
					Página:		1 DE 1	
FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:			FECHA DE REVISIÓN:					
OBJETIVO:		Busca integrar a los recicladores en el proceso de manejo de residuos. Promoviendo la reutilización y reciclaje						
META:		Lugar que el 80% de los residuos sólidos aprovechables generados en la zona 4 sean vendidos y gestionados de manera ambientalmente responsable a través de alianzas con empresas de reciclaje locales, generando ingresos para los recicladores y promoviendo la cultura de responsabilidad ambiental en la comunidad.						
INDICADOR DE DESEMPEÑO		Ingreso por venta de reciclaje costo de bolsas de colores > = 1			FRECUENCIA DE MEDICION		Mensual	
RECURSOS TECNOLOGICOS Y FINANCIEROS NECES		Papelería y computador						
AREA DE APLICACIÓN				RESPONSABLE DEL PROGRAMA				
Puntos de recolección				Coordinador				
No	Actividad	Responsable	Fecha de ejecución	Actividad realizada	Actividad programada	% de cumplimiento	Seguimiento	
	Organizar y llevar a cabo campañas							

1	de concientización y educación ambiental en la comunidad. Esto incluye la realización de talleres, charlas y la distribución de material informativo para fomentar la separación de residuos en la fuente y promover prácticas de reciclaje.	Coordinador				0%		
2	Identificar, designar y ubicar puntos de recolección selectiva en lugares estratégicos de la zona 4. Estos puntos permitirán a los residentes depositar separadamente sus residuos reciclables, facilitando su posterior recolección y reciclaje.	Operarios de recolección				0%		
3	Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para realizar un seguimiento continuo del progreso del programa. Esto incluye la medición regular de la cantidad de residuos generados, la tasa de reciclaje y la participación de la comunidad.	Coordinador				0%		
CONTROL PERIÓDICO (POR EL RESPONSABLE)					TOTAL %			
No	Comentarios	Responsables	Firma	Fecha	Acciones			

Fuente: Elaboración propia

Además, se propone establecer una alianza estratégica con las empresas recicladoras, las cuales se encuentran detalladas en la Tabla . Esta alianza contemplaría apoyo técnico, financiero y legal con el fin de fortalecer operaciones de recolección y aprovechamiento de materiales reciclables. Asimismo, se implementarían rutas

eficientes, se construirían centros de acopio adecuados, se capacitaría a los recicladores en temas de seguridad y técnicas de reciclaje, se promovería la separación en la fuente y el reconocimiento del rol de los recicladores mediante estrategias de sensibilización comunitaria.

Tabla 12. Empresas recicladoras

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Promap Tumaco Limpio	La empresa se distingue por su innovadora estrategia de incentivos, donde otorga bonos de alimentos a quienes entregan cartones, bolsas y otros materiales reciclables, contribuyendo así a la sostenibilidad y al bienestar de la comunidad.
Asociación De Recicladores Del Municipio De Tumaco En Liquidación	Su ubicación en el departamento de Nariño, específicamente en la localidad de Tumaco, con dirección en VEREDA BUCHELY KM 19/2 VIA TUMACO PASTO, Tumaco, Nariño. Esta entidad está registrada como una organización sin ánimo de lucro y se dedica a diversas actividades en el ámbito asociativo.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El diagnóstico reveló que un significativo 84,2% del total de residuos provenientes de las viviendas, destacando principalmente los restos orgánicos como residuos de frutas (30,2%) y vegetales (28,2%), así como materiales inorgánicos como cartón (40,8%), plástico (34,9%) y vidrio (37,5%). Sin embargo, la gestión integral demostró ser deficiente, con apenas un 36,8% de los establecimientos realizando separación en la fuente, y el 44,1% de los encuestados señalando el cuidado de rutas para la evacuación provisional de desechos. Además, persistían prácticas inadecuadas como la quema a cielo abierto, alcanzando hasta un 36,5% en ciertas comunidades, el arrojo al mar, practicado en 6 de las 8 comunidades estudiadas, y la disposición por entierro de desechos, evidente en un 50% de los casos en Llanaje y Chorrera Curay. Estos aspectos se agravaron por la escasa capacitación en manejo de desechos, recibida solo por un caso 40,1% de la población, la ausencia de programas integrales gubernamentales, y el aprovechamiento marginal de los desechos, con índices fluctuantes entre un 2,9%. y un 29,4% de entrega a recicladores informales.

El análisis realizado mediante la matriz Conesa reveló la presencia de impactos ambientales y socioeconómicos significativos derivados del manejo inadecuado y la disposición final inapropiada de los residuos en la zona de estudio; en el medio físico, se determinó un impacto severo (-51) relacionado con el deterioro de las propiedades del suelo. Asimismo, en el medio biótico se identificaron impactos moderados en la fauna terrestre (-34) y acuática (-46), así como en la diversidad florística (-44), como consecuencia de la contaminación, la degradación de hábitats y el fraccionamiento de ecosistemas; mientras que en el ámbito socioeconómico se evidenciaron impactos severos, como la disminución en el valor de los terrenos (-56), e impactos moderados, como los problemas de salud pública (-39) y las pérdidas de oportunidades turísticas (-36), representando una amenaza para el bienestar de la población local y la economía de la región.

La formulación de estrategias para el manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final en el área de estudio fue un paso fundamental en la tesis. Los programas

diseñados, que incluyen la recolección, la separación en la fuente y la inclusión de recicladores, se presentan como soluciones efectivas para abordar el problema. El enfoque en la gestión de desechos orgánicos y aprovechables, junto con la selección de empresas recicladoras y gestoras de desechos, prometió un impacto positivo en la comunidad y el entorno. Estas estrategias buscaran fomentar una cultura de responsabilidad ambiental, reducir los impactos negativos y generar ingresos adicionales. En conjunto, representaron un enfoque integral y sostenible para la gestión de residuos sólidos en el territorio.

Recomendaciones

Fomentar la educación ambiental: Se recomienda implementar programas de educación ambiental de manera continua en la zona de estudio. Estos programas deben dirigirse tanto a residentes como a operarios encargados de la recolección y gestión de residuos sólidos. La finalidad es fortalecer la conciencia ambiental y promover la importancia de una gestión adecuada de residuos.

Establecer una normativa y políticas Locales: La creación de regulaciones y políticas locales específicas para la gestión de residuos sólidos es crucial. Esto debe incluir la imposición de sanciones para quienes no cumplan con las normativas. La participación de las autoridades locales y la comunidad en la elaboración de estas políticas es esencial.

Fomentar la Clasificación en la fuente: La implementación efectiva del programa de separación en la fuente debe ser una prioridad. Esto involucra la distribución de bolsas de colores y la concientización de los residentes para que separen adecuadamente sus residuos desde el hogar. Estas actividades deben ser supervisadas y monitoreadas de manera constante.

Alianzas con Empresas de Reciclaje: Continuar y fortalecer las alianzas estratégicas con empresas de reciclaje es fundamental. Se recomienda mantener relaciones sólidas con empresas que cumplan con los criterios de certificación ambiental, experiencia en el mercado, capacidad de procesamiento y cumplimiento de la normativa vigente. Estas alianzas contribuirán al aprovechamiento efectivo de los residuos y al apoyo a los recicladores locales.

Vigilancia y Monitoreo Continuo: Se sugiere establecer un sistema de vigilancia y monitoreo constante para evaluar la efectividad de los programas implementados. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras según sea necesario y garantizar la sostenibilidad de las acciones a largo plazo.

Fomentar la Participación Comunitaria: La participación activa de la comunidad en la gestión de residuos sólidos es crucial. Se debe alentar la colaboración de los residentes

en la recolección selectiva y la separación en la fuente. Además, la comunidad puede desempeñar un papel importante en la identificación de áreas críticas y en la promoción de una cultura de responsabilidad ambiental.

Apoyo a recicladores Locales: Para el éxito del programa de inclusión de recicladores, es esencial brindar apoyo continuo a los recicladores locales. Esto incluye la capacitación en buenas prácticas de reciclaje, acceso a equipos de protección y una gestión justa de los ingresos generados a través del reciclaje.

Referencias

- [1] Y. Pulgarin y B. Orozca, «Gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque en Colombia y el departamento de Antioquia,» *Revista científica de la facultad de Ingeniería*, vol. 12, pp. 13-19, 2020.
- [2] A. Cárdenas, «Desarrollo de estrategias ambientales y sanitarias para el manejo de residuos sólidos en unidades de paisaje tipo playa. Caso de estudio Los Cocos, Santa Marta,» Universidad de La Salle, Bogotá, 2018.
- [3] H. Aguirre, «Formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la vereda San Luis Robles en el municipio de Tumaco-Nariño,» Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, 2019.
- [4] L. Salinas, L. Villar, V. Valleau y O. Leiva, «Sistema de gestión de residuos sólidos para la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. Periodo 2015-2019,» *Población y desarrollo*, vol. 27, nº 52, pp. 15-29, 2021.
- [5] DANE, «Boletín Técnico,» Bogotá D.C., 2021.
- [6] Semana, «Colombia sigue aprendiendo a aprovechar de una mejor manera los desechos. Estos son los principales avances,» 29 Julio 2023. [En línea]. Available: <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/colombia-sigue-aprendiendo-a-aprovechar-de-una-mejor-manera-los-desechos-estos-son-los-principales-avances/202300/>.
- [7] D. Castillo y J. Vergara, «Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos, sector de los puentes en la comuna 3 del municipio de Tumaco Nariño,» Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, 2016.
- [8] H. Rodriguez, D. Araujo, A. Reina, R. Ante, K. Baez, Y. Landazuri, D. Batalia, J. Grueso y B. Gonsales, «Actualización del plan de manejo ambiental del territorio colectivo del consejo comunitario Acapa,» REDD+, San andres de Tumaco, 2022.
- [9] Infobae, «Tumaco entre la basura: plásticos y desechos se tomaron las calles y vías fluviales,» 2 Abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/04/02/tumaco-entre-la-basura-plasticos-y-desechos-se-tomaron-las-calles-y-vias-fluviales/>.

- [10] D. Aldarete, K. Giraldo y K. Cortes, «Diseño de un bono ambiental como estrategia para fomentar el manejo adecuado de los residuos sólidos en el sector Viento Libre del municipio de Tumaco,» Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, 2019.
- [11] F. Oldenhage, «Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores,» *Revista industrial Data*, vol. 19, nº 2, pp. 7-12, 2016.
- [12] J. Vergara, «Propuesta para los residuos sólidos recuperables y su adecuado manejo, una apuesta desde la educación ambiental para la sustentabilidad. Estudio de caso Acuseo,» Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, 2017.
- [13] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Por lo cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos,» 25 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf>.
- [14] E. Pareja, «Plan de gestión integral de residuos sólidos comunes del mercado municipal pascuales de la provincia del guayas,» Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2021.
- [15] R. Sanchez, M. Najual, H. Blanco, R. Alberdi, J. Arcaya, L. Morello, J. Lovera y E. Pallotta, «Formulación de un plan de gestión integral de desechos y residuos sólidos para el estado Bolivariano de Miranda- EBM,» *Revista de la facultad de ingeniería U.C.V.*, vol. 29, pp. 75-92, 2015.
- [16] J. Sevillano, «Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS, para la regional DIMAR Tumaco,» Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, 2021.
- [17] D. Cardenas, «Plan de gestión integral de residuos sólidos para el liceo San Rafael en básica secundaria y media,» *Universidad Militar Nueva Granada*, pp. 1-26, 2017.
- [18] M. Fernandez, «Residuos sólidos hospitalarios y el deracho a la salud en el hospital regional docente y las mercedes en la ciudad de Chiclayo en el años 2011,» Universidad de Huánuco, Lima, 2018.
- [19] Minambiente, «Colombia iniciará el 2021 con nuevo código de colores para la separación de residuos,» 30 Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/colombia-iniciara-el-2021-con-nuevo-codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos/>.

- [20] L. Arce y Y. Acevedo, «Propuesta de alternativa para la gestión de residuos biosanitarios (tapabocas) generados en el sector residencial durante la pandemia del Covid 19 bajo la estrategia de la economía circular,» Universidad de La Salle, Bogotá, 2021.
- [21] M. Redondo, «Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia,» *Revista de Tecnología*, vol. 13, pp. 109-138, 2014.
- [22] Observatorio ambiental de Bogotá, «Secretaría de Ambiente recuerda la importancia de separar residuos y aprovecharlos,» 2022. [En línea]. Available: <https://oab.ambientebogota.gov.co/secretaria-de-ambiente-recuerda-la-importancia-de-separar-residuos-y-aprovecharlos/>.
- [23] C. Cortes, «Disposición final de residuos sólidos y contaminación hídrica, una problemática ambiental no tan ajena,» Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2018.
- [24] E. Anaconda , «Formulación de un plan de gestión para el manejo eficiente de los residuos sólidos en la plaza “ALFONSO LÓPEZ”, POPAYÁN (CAUCA),» Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, 2019.
- [25] F. Agüera, «Eduación ambiental: Concepto, origen e importancia,» *Revista DELOS*, vol. 11, nº 31, pp. 1-11, 2018.
- [26] F. Villagrán, «Un modelo de educación ambiental para incentivar la participación ciudadana: Una herramienta para el ecoturismo aplicada en la observación de impactos ambientales dentro del marco de SEIA,» Universidad Andres Bello, Concepcion de chile, 2020.
- [27] Y. Calapsú , «Implementación del programa de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos adscrito al pgirs en el casco urbano del municipio de cajibío- cauca.,» Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca, Popayán, Cauca, 2023.
- [28] J. Calderon, R. Prada y G. Loyo, «Métodos de evaluación de ambiental en Colombia,» *Revista de investigación agraria y ambiental*, vol. 4, nº 2, pp. 43-53, 2013.
- [29] Congreso de la republica, «Protección del medio ambiente,» 16 Julio 1979. [En línea]. Available: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf.
- [30] El Congreso de Colombia, «por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA,

- y se dictan otras disposici,» 22 Diciembre 1993. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>.
- [31] Congreso de la republica , «Por la cual se expide el código nacional de policía y ti convivencia,» 29 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/ley-1801-codigo-nacional-policia-convivencia.pdf>.
- [32] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones,» 16 Mayo 2022. [En línea]. Available: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/decreto-802-del-16-de-mayo-de-2022.pdf>.
- [33] Republica de Colombia, «Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección,» 18 Diciembre 1974. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Decreto-2811-de-1974.pdf>.
- [34] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible,» 26 Mayo 2015. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf>.
- [35] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Por el cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones,» 26 Diciembre 2019. [En línea]. Available: https://www.andi.com.co/Uploads/res._2184_-_2019_por_la_cual_se_modifica_la_resolucion_668_de_2016_sobre_uso_racional_de_bolsas_plasticas_y_se_adoptan_otras_disposiciones_1.pdf.
- [36] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Por el cual se modifica la resolución 1407 del 2018 y se toman otras determinaciones,» 24 Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1342-de-2020.pdf>.
- [37] REPÚBLICA DE COLOMBIA, «Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos,» 21 Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>.
- [38] Ministerio de ambiente y control de desarrollo sustentable, «Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales,» 2015.

- [39] A. Godoy y L. Vaquiro, «Diseño del programa de gestión integral de residuos sólidos (PGRIS) para el conjunto residencial ensueños del saucedal ubicado en el municipio de Chía, Cundinamarca,» Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, 2022.
- [40] POT, «Plan de Ordenamiento Territorial 2008 - 2019,» 2020. [En línea]. Available: <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/16135/18704-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [41] M. Ascuntar, «Influencia de los crímenes de lesa humanidad cometidos por los grupos paramilitares contra el proceso organizado del consejo humanitario Acapa, Municipio de Tumanco. Periodo 2000-2005,» Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, 2016.
- [42] Ambientum, «Código de colores para el reciclaje en Colombia,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.ambientum.com/ambientum/residuos/codigo-de-colores-para-el-reciclaje-en-colombia.asp>. [Último acceso: 15 Junio 2023].
- [43] Universidad del Valle, «Sección de Servicios Varios y Gestión Ambiental,» 2023. [En línea]. Available: <https://serviciosvarios.univalle.edu.co/8-noticias/44-sabes-que-son-aspecto-e-impacto-ambiental#:~:text=Impacto%20ambiental%3A%20es%20la%20alteraci%C3%B3n,agua%2C%20aire%2C%20entre%20otros..>
- [44] N. Nieto, «Tipos de investigación,» *Universidad Santo Domingo de Guzmán*, pp. 1-4, 2018.
- [45] D. Cauas, «Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación,» *Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, vol. 2, pp. 1-11, 2015.
- [46] A. Ortega, «Enfoques de investigación: Métodos para el diseño urbano–Arquitectónico,» vol. 1, pp. 1-34, 2018.
- [47] J. Rodriguez, «Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos,» 2023. [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>.
- [48] DANE, «Boletín Técnico,» Bogotá D.C, 2021.

Anexos

Anexo 1. Lista de chequeo

Parámetro	Situación actual (línea base)	Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
Aspectos institucionales del servicio de aseo	Esquema de prestación de servicio			
	Se cuenta con estratificación las actividades económicas			
Generación de residuos solidos	Cantidad de residuos por actividad			
	Producción per cápita de residuos en la vereda.			
	Caracterización de residuos en la fuente			
	Caracterización de residuos en el sitio de disposición			
Recolección y transporte	Se cuenta con programa de recolección y transporte de residuos sólidos			
	Frecuencia de recolección			
	Frecuencia de recolección de rutas selectivas (residuos aprovechables)			
	Se cuenta con programa de barrido y limpieza de vías internas y de acceso a la vereda.			
	Censo de puntos críticos (locales con mayor producción de residuos)			
Disposición final	presenta algún tipo de material para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en el interior de la vereda.			
	Residuos sólidos (rs) generados dispuestos en sitio de disposición final: % rs dispuestos = (rs dispuestos/ rs generados) * 100. Donde rs generados (ton) = rs dispuestos + rs aprovechados			
Programas de evaluación y seguimiento	Se tienen identificadas las alternativas técnicas y organizaciones para el aprovechamiento de residuos.			
	Se ha evaluado los componentes técnicos, financieros, administrativos, ambientales y sociales.			
	Se cuenta con fichas de manejo de residuos o medios de verificación			
	Se cuenta con programa de inclusión de recicladores			

Anexo 2. Encuesta estructurada



ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS VIVIENDAS Y NEGOCIOS DE LAS VEREDAS QUE CONFORMAN LA ZONA 4 DEL CONSEJO COMIUNITARIO ACAPA.

La encuesta se aplicará con la intención de identificar el tipo de residuos que se generan en las diferentes actividades realizadas en los negocios y viviendas de las veredas y su disposición y a su vez los usos que le dan a cada uno de ellos a fin de identificar el tipo de contaminación ambiental que se presenta en las viviendas y negocio siendo consecuencia de su manejo.

Nombre de la comunidad: _____ Responsable: _____

Actividad: _____ Fecha: _____

¿Cuáles son los residuos (Orgánicos e Inorgánicos) que genera en su negocio o vivienda?

ORGANICOS

Frutas _____

Vegetales _____

Cárnicos _____

Residuos de alimentos _____

Lácteos _____

INORGANICOS

Papel _____

Vidrio _____

Plástico _____

Cartón _____

Peligrosos _____

1. ¿En la vereda existe o se utiliza alguna ruta para la evacuación y disposición transitoria o momentánea de los residuos sólidos que se producen en su negocio o vivienda?

SI _____ NO _____

2. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en su negocio o vivienda?

SI _____ NO _____

3. ¿Usted cree que es necesario un programa para aprovechar los residuos sólidos que se genera en la comunidad?

SI _____ NO _____

4. ¿Qué hacen con los residuos sólidos que producen en su negocio o vivienda?

- Se queman _____ Se entregan a algún reciclador _____
- Se entierran _____ Se arrojan al mar _____
- Otros _____ ¿Cuáles? _____

5. ¿Identifica fácilmente los residuos orgánicos e inorgánicos?

SI _____ NO _____

6. ¿Usted clasifica o separa los residuos sólidos en su negocio o vivienda (en el momento de su generación)?

SI _____ NO _____

7. ¿En qué recipiente deposita usted los residuos?

- Canecas _____ Costales _____ Bolsas _____
- Otros _____ ¿Cuáles? _____

FIRMA EL ENCUESTADO: _____

Anexo 3. Población Total zona 4 del Consejo Comunitario del Río Patía Grande sus brazos y la Ensenada en el Municipio de Tumaco

Veredas	N° Encuestados por veredas
Soledad	45.5
Sande	11.3
Olivo	15.7
Caleta	24.9
Bocas de Curay	45
Colorado	33
Llanaje	19.1
Chorrera	36.3
Total	230.8

Anexo 4. Tamaño de la muestra

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

Donde:

n = número de encuestas

N = población total es igual a 2308 habitantes

Z = desviación estándar, nivel de confiabilidad del 86%, que equivale a 1.38.

d = Margen de error permitido (5%) = 0.05

q = $1 - p$ (50%) = 0.5

P = por no tener datos previos se estima una proporción de cumplimiento del 50%.

Anexo 5. Resultados de la pregunta 1a

	N	%
VEGETALES	54	35,5%
RESIDUOS DE ALIMENTOS	19	12,5%
LÁCTEOS	10	6,6%
FRUTAS	49	32,2%
CÁRNICOS	19	12,5%

Anexo 6. Resultados de la pregunta 1b

	N	%
VIDRIOS	8	5,3%
PLÁSTICO	53	34,9%
PELIGROSOS	3	2,0%
PAPEL	26	17,1%
CARTÓN	62	40,8%

Anexo 7. Respuesta a la pregunta 2

	N	%
SI	85	55,9%
NO	67	44,1%

Anexo 8. Resultados de la pregunta 3

	N	%
SI	61	40,1%
NO	91	59,9%

Anexo 9. Resultados a la respuesta 4

	N	%
SI	152	100,0%

Anexo 10. Resultados a la respuesta 5

	N	%
SE QUEMAN	85	55,9%
SE ENTIERRAN	34	22,4%
SE ARROJAN AL MAR	21	13,8%
OTROS	10	6,6%

Anexo 11. Resultados a la respuesta 6

	N	%
SI	102	66,4%
NO	50	32,9%

Anexo 12. Resultados a la respuesta 7

	N	%
SI	56	36,8%
NO	96	63,2%

Anexo 13. Resultados a la respuesta 8

OTROS	1	0,7%
COSTALES	66	43,4%
CANECAS	52	34,2%
BOLSAS	33	21,7%