



**Diagnóstico de las condiciones actuales de la gestión integral de los residuos sólidos
generados en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó**

Carmen Gissela Córdoba Martínez

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Sanitario

Asesor

Camilo Andrés Valderrama Benítez

Ingeniero Sanitario

Universidad de Antioquia

Escuela Ambiental

Ingeniería Sanitaria

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita	(Córdoba, 2023)
Referencia	Córdoba Martínez, C. G. (2023). <i>Diagnóstico de las condiciones actuales de la gestión integral de los residuos sólidos generados en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó</i> . [Trabajo de grado profesional] Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedicado a Dios por ser el motor de mi vida, a mi madre por ser mi fuerza ante la adversidad, mi consuelo en los momentos difíciles y mi fuente amor para la vida y a mi padre por inculcarme la excelencia y la necesidad de formarme académicamente.

Agradecimientos

Quiero agradecer primeramente a Dios por poner las personas idóneas en mi proceso de practica y a los funcionarios de la secretaria de medio ambiente y biodiversidad de la alcaldía de Quibdó por su apoyo y disposición en el desarrollo de mi semestre de industria.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	12
1.1 Objetivo general	12
1.2 Objetivos específicos	12
2 Marco teórico	13
3 Metodología	17
3.1 Primera Fase	17
3.2 Segunda fase	19
3.3 Tercera fase	31
4 Resultados y Analisis	32
5 Conclusiones y Oportunidades de mejora	38
5.1 Conclusiones	38
5.2 Recomendaciones	39
Referencias	40

Lista de tablas

Tabla 1 Operación de recolección y transporte de los residuos sólidos	22
Tabla 2 Residuos atendidos en la comuna 3	26
Tabla 3 Cantidad de residuos dispuestos por mes	30
Tabla 4 Matriz DOFA	31

Lista de figuras

Figura 1 Encuesta de usuarios por tipo de residuo generado en los barrios que conforman la comuna 3	18
Figura 2 Encuesta a los presidentes barriales que conforman la comuna	18
Figura 3 Registro fotográfico de realización de encuestas y trabajo de campo	19
Figura 4 Vehículo compactador utilizado para la recolección de residuos	21
Figura 5 Volqueta recolectora de residuos especiales	21
Figura 6 Recorrido de recolección de la ruta 14 y 6	23
Figura 7 Recorrido de recolección de la ruta 15 y 7	24
Figura 8 Residuos dispuestos para la recolección	26
Figura 9 Puntos críticos	27
Figura 10 Puntos críticos	27
Figura 11 Frecuencia de barrido	28
Figura 12 Frecuencia de barrido	28
Figura 13 Principales zonas de generación, Cra 5ª entra calle 25 y 26	32
Figura 14 Principales zonas de generación, calle 27 entre Cra 4ª y 5ª	32
Figura 15 Principales zonas de generación, Cra 5ª entre calle 24 y 25	33
Figura 16 Principales zonas de generación, esquina de calle 26 con Cra 5ª	33
Figura 17 Principales zonas de generación.	33
Figura 18 Inundación quebrada la yesca	34
Figura 19 Toneladas de residuos recolectados	35
Figura 20 Toneladas de residuos dispuestas	36

Siglas, acrónimos y abreviaturas

EPM	Empresas Públicas de Medellín.
EPQ	Empresas Públicas de Quibdó en liquidación.
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
CODECHOCO	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Choco.

RESUMEN

El siguiente informe de práctica presenta las condiciones actuales de la gestión integral de los residuos sólidos de la comuna 3 de la ciudad de Quibdó, capital del departamento del Choco. En este trabajo se detallan los aspectos más importantes desde la generación de los residuos, transporte, recolección y finalmente la disposición de los mismos, mediante el seguimiento desde el mes de junio hasta el mes noviembre del 2022, en compañía de la alcaldía de Quibdó las instituciones encargadas del servicio público de aseo, Empresas Públicas de Quibdó en Liquidación – EPQ y Empresas Públicas de Medellín-EPM, con el objetivo de identificar cuáles son las principales fuentes de generación de la comuna, analizar el componente de recolección y transporte del prestador de servicio de aseo y por ultimo sugerir los requerimientos para una disposición final optima; de manera que se puedan sugerir condiciones técnicas que brinden oportunidades de mejoras en cuanto a la gestión integral de los residuos sólidos en la zona, mitigando las afectaciones ambientales que actualmente se presentan.

Palabras clave: Comuna 3, Disposición Final, Generación, Manejo, Quibdó, Reciclaje, Recolección, Residuos Sólidos, Transporte.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Abstract

The following practice report presents the current conditions of the integrated management of solid waste in commune 3 of the city of Quibdó, capital of the department of Choco. This work details the most important aspects from the generation of waste, transportation, collection and finally the disposal of the same, through monitoring from the month of June until November 2022, in the company of the mayor of Quibdó and the institutions responsible for the public sanitation service, Empresas Públicas de Quibdó en Liquidación - EPQ and Empresas Públicas de Medellín -EPM, in order to identify the main sources of waste generation in the community, analyze the collection and transportation component of the sanitation service provider and finally suggest the requirements for an optimal final disposal; In this way, technical conditions can be suggested to provide opportunities for improvement in terms of the integrated management of solid waste in the area, mitigating the environmental impacts that currently occur.

Key words: Commune 3, Collection, Solid Waste, Final Disposal, Generation, Management, Quibdó, Recycling, , Transportation.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos son el subproducto de diversas actividades antrópicas los cuales desde épocas antiguas se han generado, no obstante, antes no eran una problemática ambiental, debido a que la cantidad de residuos generados eran fácilmente asimilables por la naturaleza por ser de carácter orgánico. Actualmente, con el aumento de la población, la industrialización, los procesos de transformación agropecuaria y los hábitos de consumo de la sociedad, se genera masivamente un aumento de los residuos sólidos (Contreras Rodríguez, 2015).

El aumento en la generación de residuos per cápita, ha hecho que la gestión de residuos sólidos reciba la atención tanto de los investigadores, como de los representantes de las instituciones socialmente responsables de garantizar un entorno sostenible, debido a que el impacto generado al medio ambiente y a la salud es notable cuando se realiza una gestión inadecuada de los residuos sólidos (Bhatt et al., 2022).

Por otro lado, la expansión que actualmente viven los municipios de países subdesarrollados del mundo, en los cuales no hay una planificación adecuada, dificulta la optimización de estrategias que permitan hacer frente al aumento de la cantidad de residuos sólidos que se generan y debido a esta falta de gestión, se han desarrollado prácticas que no son adecuadas como vertederos no legales para la disposición final (Ortiz-Álvarez et al., 2022). En ese sentido, el municipio de Quibdó presenta grandes retos en cuanto a la gestión de los residuos sólidos desde su generación hasta la disposición final, lo anterior, crea un escenario que contribuye a la afectación de los diversos ecosistemas del municipio, contribuyendo al calentamiento global y a la proliferación de vectores,

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

debido a la descomposición de los residuos y liberación de Gases Efecto Invernadero - GEI y CO₂ a la atmosfera. (PGIRS, 2019).

Para mitigar este tipo de situaciones se requiere de una gestión de los residuos sólidos que este enfocada en una política pública la cual permita reducir desde el origen la generación de los residuos, reutilizar los residuos que lo permitan, fomentar el reciclaje y la recuperación de material como materia prima o fuente de energía, de manera que, se pueda impulsar el uso racional de los recursos naturales y así mismo su preservación; teniendo en cuenta que la producción descontrolada de residuos sólidos plantea un sin número de retos ambientales los cuales deben ser superados y con ello mantener un medio ambiente socialmente sostenible (Contreras Rodríguez, 2015).

Con esta investigación, se realizó un diagnóstico con información preliminar suministrada por la alcaldía de Quibdó, la empresa prestadora del servicio de aseo y la comunidad, de manera que fue posible conocer la cantidad de residuos generados en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó que comprende los barrios: Cesar conto, el Silencio, Cristo Rey, Alameda Reyes, Yesquita, Yesca grande, García Gómez, Chamblun, y Pandeyuca.

Además, se identificó el manejo que se le está dando en cuanto aprovechamiento y disposición final a los residuos, y finalmente, fue posible determinar alternativas que, basadas en un enfoque diferencial según las características propias del territorio, se sugieren en materia de gestión de residuos sólidos.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Determinar las condiciones actuales de la generación, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos generados en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales fuentes de generación de residuos sólidos de la comuna 3 de la ciudad de Quibdó.
- Analizar el componente de recolección y transporte del prestador del servicio de aseo municipal.
- Diagnosticar los requerimientos necesarios para la disposición final de los residuos con base a la Resolución 0341 del 1 de abril del 2016.
- Establecer condiciones técnicas que permitan incluir mejoras en cuanto a la gestión integral de los residuos sólidos.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

2. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta el Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (PGIRS) la gestión integral de los residuos sólidos son el conjunto de actividades educativas, técnicas, operativas y administrativas orientadas a disminuir la generación de los residuos, teniendo en cuenta características propias como su volumen, costo y procedencia, evaluando posibilidades de aprovechamiento para su comercialización y realizando el tratamiento necesario para la disposición final de los residuos sólidos (Decreto 2981 de 2013 - Gestor Normativo, 2015).

Se puede definir como residuo solido todo objeto, elemento, sustancia o material resultante de actividades antropogénicas presentadas para su recolección por parte del prestador del servicio público de aseo (Decreto 2981 de 2013 - Gestor Normativo, 2015). El aumento de la generación de residuos, afecta no solo a la salud humana sino también al medio ambiente, especialmente los países en vía de desarrollo que se enfrentan a una gran cantidad de residuos anualmente (Bhatt et al., 2022).

En 2018 a nivel mundial se generaron 2.010 millones de toneladas de residuos, de los cuales el 33% se desecharon en rellenos sanitarios o no se les dio el manejo adecuado de pasar por procesos de tratamiento y reciclaje; se estima que para el año 2050 teniendo en cuenta las dinámicas socio económicas actuales, la generación de residuos aumente a 3.400 millones de toneladas (Alzamora et al., 2022).

Cabe resaltar que los residuos sólidos están compuestos por materiales como cartón, madera, polímeros, metales, orgánicos, inorgánicos, entre otros. Además, incluyen los residuos sólidos

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

municipales, residuos de construcción, residuos peligrosos, biorresiduos, residuos electrónicos, residuos médicos, etc. Los cuales si no se tratan adecuadamente pueden contribuir de manera negativa en diferentes categorías de impacto ambiental, como, por ejemplo: la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) (Ortiz-Álvarez et al., 2022).

Dependiendo la cantidad y la calidad de los residuos sólidos que se generen se adoptan los criterios de selección de las técnicas a utilizar para tratarlos y disponerlos, también es importante tener en cuenta factores ambientales, técnicos, financieros, sociales y geográficos, para evitar consecuencias en el medio ambiente, además, un factor importante para lograr gestionar adecuadamente y a la vez controlar la generación de residuos sólidos es la inclusión social. Es importante predecir la cantidad de residuos sólidos generados tanto en un ámbito geográfico como en una escala determinada de tiempo (por ejemplo, semanal, mensual o anual en un barrio, comuna, municipio o departamento) para una adecuada gestión de los residuos sólidos (Izquierdo-Horna et al., 2022).

En los países desarrollados generalmente, se dispone una mínima cantidad de los residuos sin un tratamiento previo o directamente a vertederos a cielo abierto, la mayor parte de los residuos se manejan mediante la incineración, reciclaje y disposición final en vertederos (Bhatt et al., 2022).

Históricamente, La gestión de los residuos sólidos en Colombia, se ha hecho en función de la prestación del servicio de aseo (Contreras Rodríguez, 2015). Según el PGIRS de la ciudad de Quibdó en Colombia, 789 municipio se encuentra disponiendo sus residuos en rellenos sanitarios, lo cual equivale aproximadamente al 72% del total, el 15% dispone en botaderos a cielo abierto,

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

14 municipios correspondientes al 1% disponen en cuerpos de agua y el 0,1% quema los residuos (PGIRS, 2019).

En Quibdó se han identificado las siguientes situaciones a mejoras en la gestión de los residuos sólidos:

- Pérdida del potencial aprovechable por los bajos porcentajes de aprovechamiento de los residuos en la fuente.
- Debilidad institucional de la alcaldía municipal y de la empresa prestadora del servicio público de aseo, de manera que, no es posible definir el PGIRS como un instrumento de gestión para el mejoramiento de las condiciones ambientales y la calidad de vida de la población.
- Ausencia de programas que aunados a los recicladores se incluya el aprovechamiento y la recuperación de los residuos sólidos, Inexistencia de vigilancia y control en cuanto a la gestión de residuos sólidos.
- Presencia de basura en espacios públicos formando basureros crónicos y finalmente la falta de recursos asignados para la ejecución del PGIRS no permite finalizar las actividades contempladas en el mismo. (PGIRS, 2019).

A continuación, se relacionan las definiciones de los términos más relevantes utilizados en el desarrollo del presente informe.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

GLOSARIO

- **Generación de residuos:** Es la cantidad de residuos que se originan en un lugar determinado, permite determinar las variaciones temporales de los residuos y su composición. (Arriaga, 2016)
- **Encuestas:** Instrumento utilizado para la búsqueda de información donde a través de una serie de preguntas se indaga a la población. (Lagarejo A. M. B & Córdoba E. A (2022).)
- **Recolección:** Es la actividad de recogida, cargue y transporte de los residuos, desde el lugar donde son generados, hasta una estación de transferencia, lugar de tratamiento o vertedero. (Arriaga, 2016)
- **Producción o generación Per cápita:** Se considera como la cantidad de residuos generados por una persona durante un día, por lo anterior, normalmente se expresa kg/hab.día (Lagarejo A. M. B & Córdoba E. A (2022).
- **Transporte:** Comprende el traslado de los residuos desde la zona de recogida hasta la zona de tratamiento o eliminación (Arriaga, 2016)
- **Tratamiento:** Permite realizar los procesos de procesamiento y transformación de los residuos, donde pasan por una serie de procesos con la intención de obtener sub productos útiles. (Arriaga, 2016)
- **Disposición final:** Es el destino final de los residuos excedentes del tratamiento o en el peor de los casos los residuos después de ser recogidos, por lo general son botaderos o vertederos controlados (Arriaga, 2016).

3 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la metodología requerida del trabajo propuesto, el presente informe se soportó en tres fases, donde se incluyen aspectos tanto cuantitativos como cualitativos en los cuales se tuvo una secuencia lógica que permitió realizar: inicialmente, la recopilación de información general, posteriormente la identificación y evaluación de la información recolectada, para finalmente realizar un análisis que permitió determinar las acciones y/o medidas a implementar, a continuación, se describen estas fases:

3.1 Primera Fase: En esta fase de recopilación de información general, se adquirió la mayor cantidad de datos primarios y secundarios, los datos primarios se refieren a la información suministrada por los habitantes de los barrios que conforman la comuna y miembros de las juntas de acción comunal, donde a través de encuestas relacionaron datos del reciclaje que se presenta, cantidad de habitantes, frecuencia del servicio de barrido, cantidad de centros de acopio y recuperación de residuos, etc.

Además, se obtuvo de la empresa prestadora del servicio de aseo y la administración municipal, información de la frecuencia del carro recolector, principales zonas de generación, cantidad de usuarios, días y rutas establecidas para la recolección, cantidad de residuos recogidos, cantidad de residuos dispuestos al sitio de disposición final y características del mismo. finalmente, se realizó un trabajo in situ para determinar la cantidad del tipo de generadores que se presentan en la comuna, generadores residenciales, comerciales e institucionales.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Figura 3: Registro fotográfico de realización de encuestas y trabajo de campo.



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Segunda Fase: Esta fase comprende en el análisis y priorización de la información que se obtuvo en materia institucional y particular.

Según la información recolectada, en el municipio de Quibdó el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo es prestado por Empresas Públicas de Quibdó en liquidación (EPQ), quienes a través de un convenio interadministrativo con las Empresas públicas de Medellín (EPM) en materia del servicio de aseo le otorgaron la recolección y transporte de los residuos sólidos, sin embargo, la disposición final sigue siendo realizada por EPQ (PGIRS, 2019). Con una producción

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

per cápita de 0.616 kg/hab*día para el casco urbano del municipio de Quibdó según el último PGIRS y teniendo en cuenta la información recolectada en las encuestas realizadas donde se contabilizaron aproximadamente 4.018 habitantes, se estima que se están generando actualmente 2.475 kg/día de residuos en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó.

Por otro lado, según EPM para noviembre del 2022 cuenta con 5.947 usuarios, los cuales se refieren a 5.947 viviendas, realizando la conversión ya que según el DANE para la ciudad de Quibdó se cuenta con aproximadamente 3.5 personas por hogar, se tendría un total de 20.815 personas beneficiadas con el servicio, los cuales estarían generando aproximadamente 12.822 kg/día de residuos, sin embargo, EPM reporta diariamente una recolección de 22.000 kg/día.

El sector comercial en la cabecera del municipio de Quibdó, se concentra principalmente en la comuna 3 de la ciudad y se puede clasificar en dos grupos principales:

- comercializadores de productos de la canasta básica familiar, como: supermercados, legumbreras, restaurantes, cafeterías y carnicerías donde los residuos orgánicos corresponden al 90% del total de residuos generados, el 8% restante corresponde a papel y plásticos y un 2% para otros residuos.
- comercializadores de otros bienes y servicios, donde se encuentran: tiendas de zapatos y ropa, tiendas de tecnología, farmacias, cacharrerías, ferreterías, etc. cuya producción de residuos sólidos orgánicos es baja, corresponden alrededor del 35%, siendo el mayor porcentaje de residuos generados para plásticos, papel y cartón superando el 60% del total de los residuos generados. (PGIRS,2019)

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

La recolección y el transporte de los residuos sólidos en los meses desde julio a noviembre se realizó dos veces al día a través de vehículos compactadores desde las 10:00 p.m. hasta las 10:00 a.m.

La recolección de los residuos ordinarios en la zona urbana del municipio se realiza con vehículos compactadores, los cuales permiten por su sistema y diseño reducir el volumen de residuos recolectados, esto permite aumentar la cantidad de residuos que se pueden recoger en una ruta específica, para el caso de los residuos con características especiales la empresa cuenta con un vehículo tipo volqueta el cual le permite intervenir puntos en los cuales se depositan residuos que no se pueden compactar.

Figura 4: Vehículo compactador utilizado para la recolección de los residuos.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Volqueta recolectora de residuos especiales.



Fuente: Elaboración propia

Para el casco urbano del municipio de Quibdó, EPM estableció un sistema de 15 rutas de recolección, donde cada una está formada por el recorrido del carro recolector disponible durante

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

el mes, en este caso, para la comuna 3 se asignaron las rutas 6,7,14 y15 dependiendo el día de recolección, como se puede ver en la tabla 2

Tabla 1

Operación de recolección y transporte de los residuos sólidos.

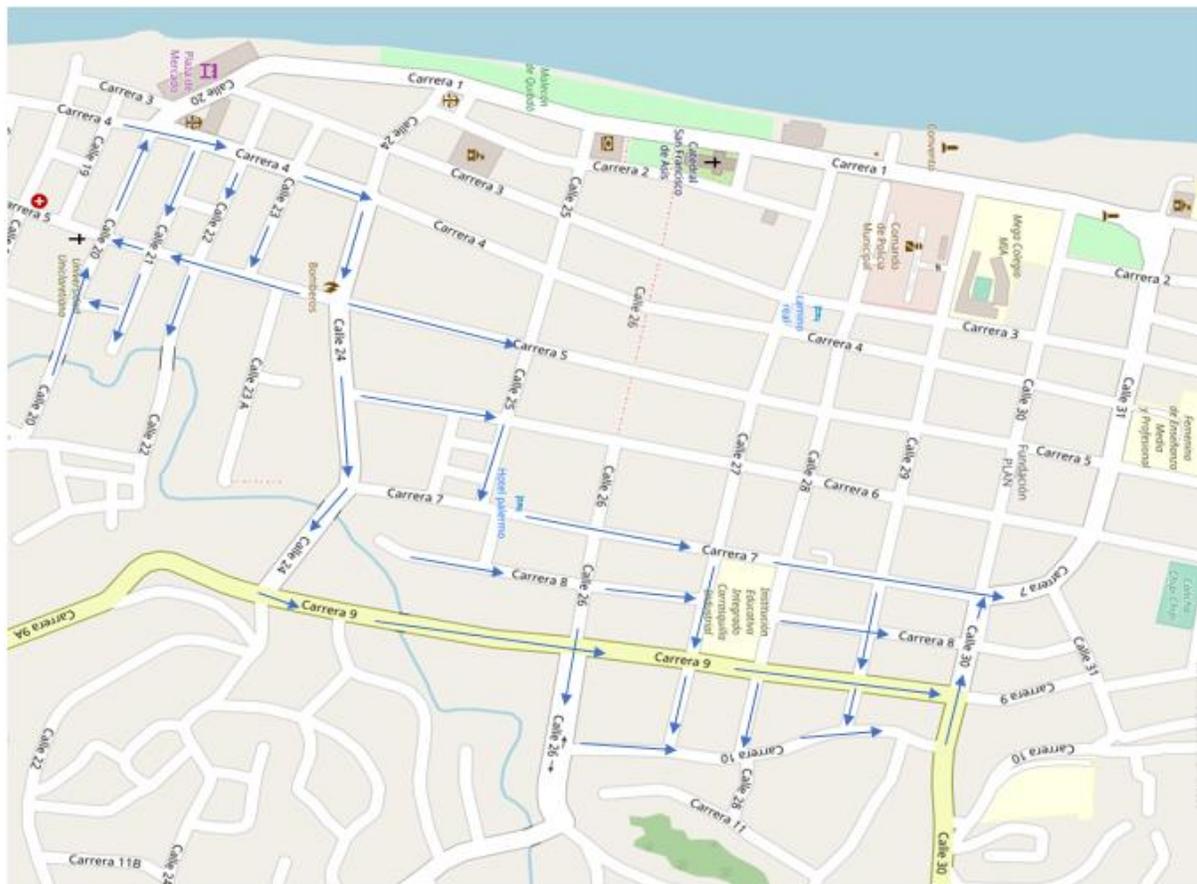
Recorrido	Ruta	Días de Recolección
Carrera 6, calle 25, carrera 7, calle 24, Yesca Grande, Chamblún, carrera 9, Alameda hasta el rompoy de la carrera 26, carrera 8, barrio el Silencio, barrio las Américas.	6	Lunes,
Carrera 7 con calle 26, carrera 6, calle 25, barrio Cesar Conto, carrera 3, barrio Cristo Rey, carrera 4, carrera 5 carrera 6, barrio Alameda Reyes, calle 24 carrera 2, calle 27, cale 28 calle 29 calle 30, carrera 1, calle 25, carrera 7 calle 31.	7	miércoles y viernes.
Carrera 6, calle 25, carrera 7, calle 24, Yesca Grande, barrio Yesquita, Chamblún, carrera 9, Alameda hasta el rompoy de la carrera 26, carrera 8, barrio el Silencio.	14	
Carrera 7 con calle 26, carrera 6, calle 25, barrio Cesar Conto, carrera 3, barrio Cristo Rey, carrera 4, carrera 5 carrera 6, barrio Alameda Reyes, calle 24 carrera 2, calle 27, cale 28 calle 29 calle 30, carrera 1, calle 25, carrera 7 calle 31.	15	Martes, jueves y sábado.
Calles: 31 a la 20 (entre carreras 1 y 10) Silencio y Chamblun.	14 y 15	Domingo

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Fuente: EPM

En la figura 4 y 5 se muestra el recorrido que realiza el carro recolector en la operación de la recolección y el transporte de los residuos dependiendo la ruta asignada.

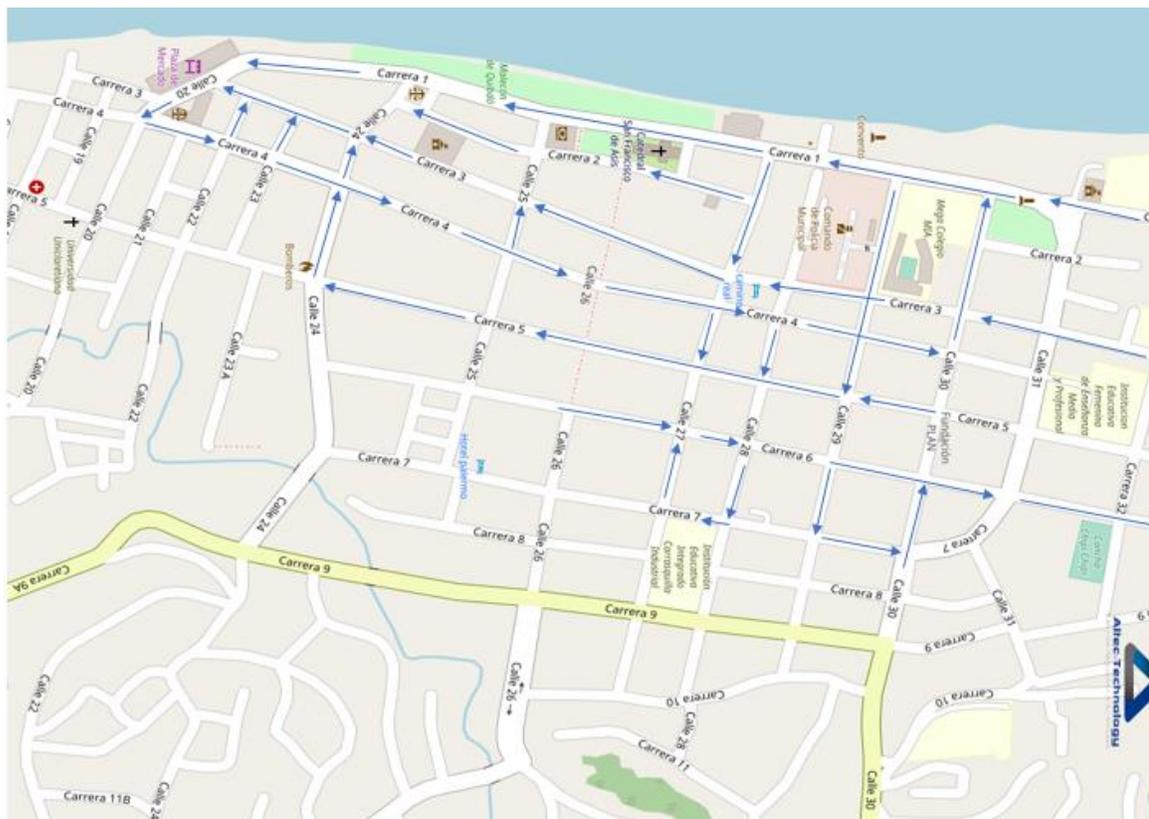
Figura 6 Recorrido de recolección de la ruta 6 y14



Fuente Elaboración propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Figura 7 Recorrido de recolección de la ruta 7 y 15.



Fuente Elaboración propia

Mensualmente en la comuna 3 del casco urbano de Quibdó, se están recogiendo aproximadamente 632,3 toneladas de residuos, es decir, que diariamente se tendría un valor de 21 toneladas de residuos recolectados.

Tabla 2

Residuos atendidos en la comuna 3.

Mes	Toneladas recolectadas	Promedio diario de toneladas recolectada
-----	------------------------	--

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Junio	673,96	22,47
Julio	716,91	23,13
Agosto	615,84	20,53
Septiembre.	609,6	20,3
Octubre	581,144	19,37
Noviembre	596,31	19,88

Fuente: EPM

En cuanto al reciclaje, es poco el que se presenta en la zona, las empresas que se dedican al reciclaje en el municipio de Quibdó, indican que no cuentan con micro rutas establecidas que permitan una cobertura optima de este servicio, la operación de los mismos es realizada con visitas casa a casa en algunos barrios donde ya son conocidos, pero por el momento ninguno pertenece a la comuna 3, también, a través de llamadas telefónicas que por lo general son realizadas por empresas que tienen políticas de mitigación del cambio climático, a las cuales solo se presenta la cantidad de los residuos recogidos después de que los recicladores los venden que es cuando realizan el pesaje de los mismos. anudado a esto, la mayoría de los habitantes de la comuna 3 manifiestan no realizar ningún tipo de separación en la fuente y los que lo realizan, disponen el material reciclable con la basura como se puede ver en la figura 6 y al realizar la recolección todos los residuos son juntados nuevamente en el carro recolector.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Figura 8 Residuos dispuestos para la recolección.



Fuente Elaboración propia

Es importante resaltar que hay recicladores que laboran en el frente de operación del sitio de disposición final de residuos sólidos “Marmolejo” tratando de recuperar algunos residuos de los que han sido dispuestos. (PGIRS, 2019)

En la comuna 3 actualmente, no hay centros de acopio ni de recuperación de residuos, tampoco puntos de recolección establecidos formalmente, la basura se saca normalmente a fuera de las casas o establecimientos comerciales en los andenes de las calles por donde realiza el recorrido el carro recolector, situación que propicia que se presenten puntos críticos debido al alto el flujo de residuos generados en algunas zonas específicas, como se puede evidenciar en las figuras 7 y 8.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Figura.9 Puntos Críticos



Fuente Elaboracion propia

Figura 10 Puntos Críticos



Fuente Elaboracion propia

En cuanto a la frecuencia de barrido, el servicio se presenta diariamente en la comuna 3, sin embargo, cuando se llena el cesto de recolección, los encargados de realizar este trabajo dejan la bolsa en una esquina hasta que pase el carro recolector.

Figura 11 Frecuencia de barrido.



Fuente Elaboración propia

Figura 12 Frecuencia de barrido.



Fuente Elaboración propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Finalmente, en cuanto a la disposición de los residuos, actualmente el municipio de Quibdó no cuenta con relleno sanitario, los residuos recolectados se disponen en el botadero municipal denominado “Marmolejo”, el cual se encuentra ubicado a 5 km del centro de la ciudad, en varias ocasiones se ha suspendido la disposición final de los residuos sólidos en este sitio por transgredir la normatividad ambiental y actualmente se encuentra amparado por el documento Plan de Cierre y Clausura del Botadero Marmolejo, el cual fue aprobado por la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Choco - CODECHOCO mediante la resolución 0341 del 1 de abril del 2016; Comprende las obras civiles para la creación de vasos con condiciones técnicas mejoradas, en el momento se cuenta con filtros, chimeneas y una recirculación, además, los taludes cuentan con geo membranas para impermeabilizar el terreno (PGIRS, 2019).

Según EPQ la toma de los datos de la cantidad de residuos que se disponen en el botadero se genera de manera general para todo el casco urbano de Quibdó, es decir, que no se toman de manera discriminada por comuna, el proceso se realiza de la siguiente manera: inicialmente, el vigilante registra el peso del vehículo recolector al ingresar al botadero y posteriormente, registra el peso del vehículo recolector al salir del botadero, donde el peso de los residuos dispuestos es la resultante de la resta de esos dos valores; Para la disposición final de los residuos, estos son desprendidos en el vaso del botadero a través de un proceso de conformación y compactación, y al final del día se realiza la cobertura del vaso.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

El consolidado de la cantidad de residuos dispuesto mes a mes se puede evidenciar en la tabla 3. Donde mensualmente se disponen aproximadamente 2.212 toneladas, es decir que diariamente se disponen 73 toneladas en el casco urbano del municipio de Quibdó.

Tabla 3

Cantidad de residuos dispuestos por mes en el botadero Marmolejo.

Mes	Toneladas dispuestas	Promedio diario de toneladas dispuestas
Junio	2.278	76
Julio	2.377	77
Agosto	2.227	72
Septiembre.	2.089	70
Octubre	2.031	68
Noviembre	2.336	78

Fuente: EPQ

Finalmente, con la intención de identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de los actores del proceso de la gestión integral de los residuos sólidos en la comuna 3 del municipio de Quibdó se realizó la siguiente matriz “DOFA”:

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Tabla 4
Matriz DOFA

		Debilidades	Oportunidades
Gestión integral de los residuos sólidos en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó.		<ul style="list-style-type: none"> • La falta de definición de mecanismos, que permitan evaluar y regular a las empresas prestadoras del servicio de aseo, de manera que se ejerza seguimiento y control constante. • La falta de planeación de estrategias que permitan impactar profundamente de manera positiva en la comunidad en cuanto a la gestión integral de los residuos sólidos. • Implementar acciones que fomenten el apoyo y la integración de los recicladores y sus organizaciones. • La falta de articulación de la autoridad municipal con las empresas prestadoras del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La apertura y disposición de la comunidad ante las capacitaciones o charlas educativas que se brinden sobre el tema. • Las fuentes de empleo que se generarían como resultado de una adecuada gestión integral de los residuos sólidos. • El mejoramiento de la calidad de vida de las personas que se dedican al reciclaje. • El mejoramiento de la calidad de vida de los Quibdosesos.
		Fortalezas	Amenazas
Gestión integral de los residuos sólidos en la comuna 3 de la ciudad de Quibdó.		<ul style="list-style-type: none"> • El carro recolector pasa por la mayoría de los barrios de la comuna. • Se cuenta con los equipos necesarios para una adecuada recolección. • La frecuencia del carro recolector es diaria. • La frecuencia de barrido es diaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • El poco reciclaje y la baja reutilización presente en la zona. • La falta de articulación entre las empresas prestadoras del servicio de aseo. • La falta de información organizada sobre cantidad de habitantes y con respecto a esto la cantidad de usuarios con la que se cuenta. • La ausencia de centros de acopio y de recuperación de residuos. • Se presentan barrios donde no puede ingresar el carro recolector y los residuos son arrojados a las fuentes hídricas. • La falta de información organizada tanto en un ámbito geográfico como en una escala determinada de tiempo (por ejemplo, semanal, mensual o anual en los barrios y comunas).

Fuente: Elaboración propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

3.3 Tercera fase: Teniendo como base lo desarrollado anteriormente, en esta fase, se determinaron las siguientes acciones y/o sugerencias de medidas a implementar, soportado en las condiciones particulares que tiene el área de interés se sugiere lo siguiente:

- ✓ Campañas de sensibilización ambiental que permitan dar a conocer los horarios de recolección y la importancia de la gestión integral de los residuos sólidos.
- ✓ Imposición de multas por el incumplimiento de la normatividad legal vigente.
- ✓ Trabajo articulado entre las entidades involucradas en la prestación del servicio, policía ambiental, alcaldía, EPM y EPQ.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

4 RESULTADOS Y ANALISIS

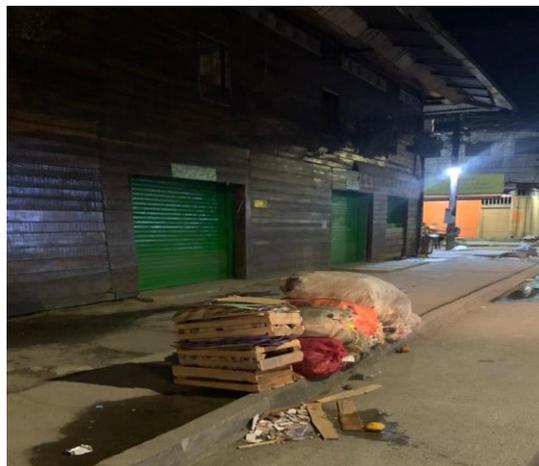
Las principales zonas de generación en la comuna 3 se presentan en el sector comercial, en especial en las esquinas de la calle 26 con carrera 5ta y la calle 24 con carrera 4ta que es la zona donde se presentan los puntos críticos, además, se evidencia gran cantidad de residuos presentados en la calle 31 por el parque Manuel Mosquera Garcés y el cuadrante que comprende desde la calle 27 a la carrea 1ra hasta la plaza de mercado, con las carreras quinta y cuarta como se puede ver a continuación en las imágenes.

Figura 13 Principales zonas de generacion.
Crr 5ª entre cll 25 y 26.



Fuente Elaboracion Propia

Figura 14 Principales zonas de generacion,
cll 27 entre crr 4ta y 5ta



Fuente Elaboracion Propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Figura 15 Principales zonas de generacion crr5ta entre cll 25 y 24.



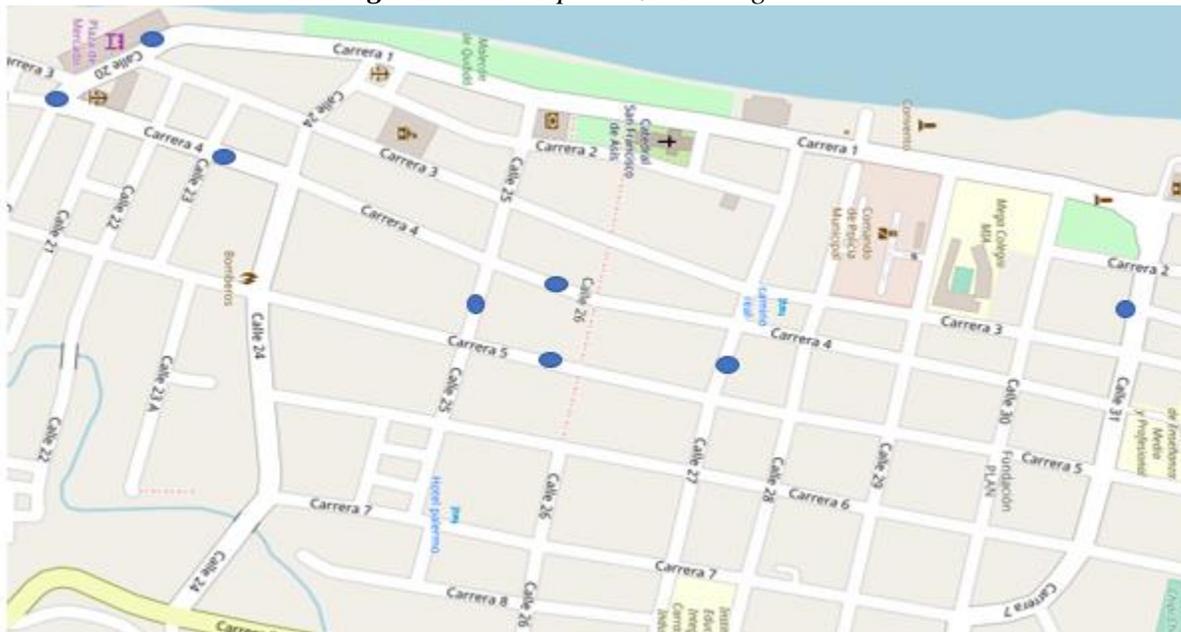
Fuente Elaboracion Propia

Figura 16 Principales zonas de generacion esquina cll 26 con crr 5ta



Fuente Elaboracion Propia

Figura 17 Principales zonas de generacion.



Fuente Elaboracion Propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Actualmente el componente de recolección y transporte del prestador de servicio de aseo que opera en la zona (EPM), presenta recorridos dinámicos en la frecuencia de recolección de los residuos con una cobertura alta y así mismo, se presta el servicio de barrido, sin embargo, la problemática asociada a la alta generación y mala disposición de residuos sólidos es constante. Así pues, se hace necesario establecer un plan de intervención tanto con la empresa de aseo que opera en la zona (EPM), como con la comunidad, de forma que se puedan disminuir los niveles de residuos a través de un buen manejo y disposición de los mismos, logrando que las calles de la comuna 3 de Quibdó no sean un foco de contaminación en materia de residuos sólidos. Además, se hace necesario la creación de centros de acopio que permitan recoger estacionariamente los residuos de los barrios que son de difícil acceso para el carro recolector de manera que estos no sean tirados a las fuentes hídricas cercanas y no se facilite la proliferación de vectores y el aumento las inundaciones como se puede ver en la figura 18.

Figura 18 Inundación quebrada la Yesca.

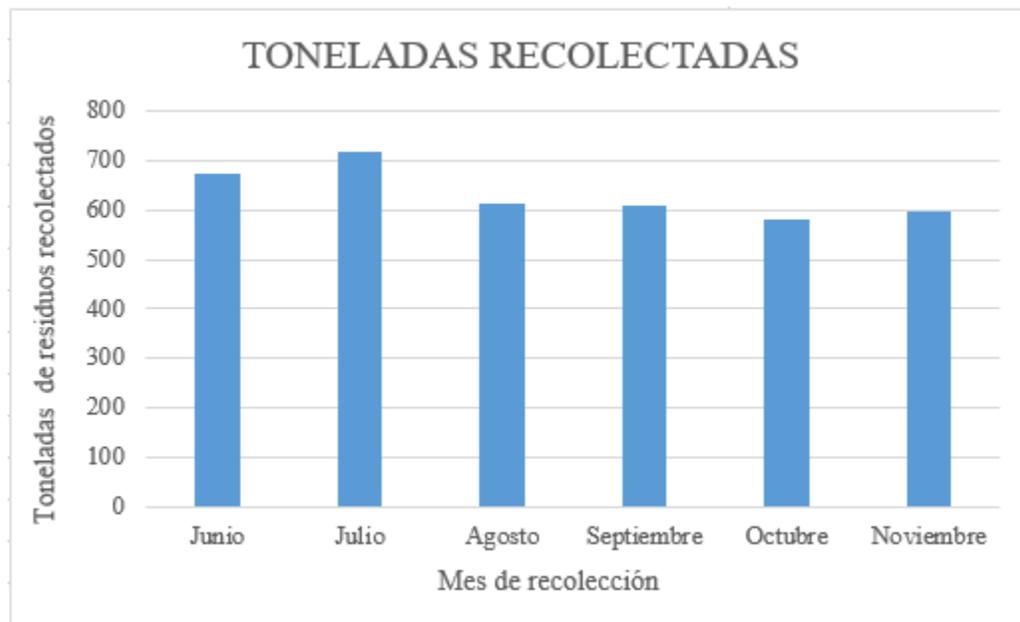


Fuente Elaboracion Propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Debido a que en los meses de junio a noviembre no se han presentado programas o proyectos de aprovechamiento de los residuos sólidos de manera que sea posible la mitigación de los mismos, se presenta una inconsistencia en las toneladas de residuos recolectados, es posible verificar en la figura 19 que a medida que avanzan los meses la cantidad de residuos recolectados es menor cuando lo esperado es que con pasar el tiempo la recolección de los residuos aumente, lo anterior, puede estar asociado a errores de calibración de los equipos o programas utilizados para este procedimiento.

Figura 19 Toneladas de residuos recolectados



Fuente Elaboración propia

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Del total de los residuos dispuestos en el municipio de Quibdó, los residuos que se generan en la comuna 3 corresponden al 22% del total, lo cual es muestra del alto flujo de residuos que presenta la zona y la urgencia de implementar acciones que permitan la disminución de los residuos sólidos.

Figura 20 Toneladas de residuos dispuestas.



Fuente Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el sitio de disposición final “Marmolejo” opera como botadero con una extensión de aproximadamente 22 ha de las cuales solo se han utilizado 4, en el cual se presentan actualmente problemas de contaminación ambiental debido a la falta de separación de residuos sólidos en la fuente, aumento de los recicladores en el sitio de disposición final, incluyendo la presencia de niños; vectores de enfermedades y el frecuente peligro aviario debido a la cercanía del botadero al aeropuerto de Quibdó; por encontrarse 2.5 km dentro del cono de aproximación del aeropuerto (la resolución No. 03152 del 13 de agosto de 2004 indica que son 13 km a la redonda

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

como mínimo) es urgente y necesario el traslado de este a un lugar que cumpla con la normatividad ambiental vigente. Finalmente, se consideran pertinentes realizar las siguientes condiciones técnicas o acciones que permitan mejorar la gestión integral de los residuos sólidos:

1. Se hace necesario establecer la actualización del PGIRS puesto que no refleja la realidad de la gestión integral de los residuos sólidos.
2. Implementar programas de educación ambiental de manera que se disminuyan la cantidad de residuos que llegan al botadero.
3. Realizar un estricto seguimiento por parte de las autoridades ambientales del municipio de Quibdó de manera articulada con la empresa prestadora del servicio de aseo
4. El mantenimiento de los equipos técnicos y mecánicos necesarios para garantizar el servicio de recolección tanto de residuos especiales como residuos ordinarios
5. Establecer políticas claras y aterrizadas a los planes de desarrollo municipales que permitan desarrollar una gestión integral de residuos sólidos

5 CONCLUSIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

5.1 Conclusiones:

- Conforme a los datos que maneja el operador se puede evidenciar de se presentan inconsistencias frente a los datos que se proyectan en el PGIRS.
- La problemática que actualmente se ve reflejada en la inadecuada gestión de los residuos sólidos solo se podrá solucionar partiendo de la actualización y ejecución de un PGIRS, que contemple aspectos como: proyecciones que se adapten a la realidad del territorio, alianzas estratégicas que permitan desarrollar campañas que promuevan el reciclaje, capacitaciones en educación ambiental y la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normatividad legal vigente.
- La comunidad de la comuna 3 de la ciudad de Quibdó no tiene una cultura ambiental enfocada en la separación en la fuente, reutilización de los residuos y el reciclaje.
- Las autoridades no cuentan con información detallada del porcentaje real de residuos que es incorporado a la cadena de producción, situación que de cierta manera no permite que se puedan impulsar políticas públicas para el manejo adecuado de los residuos aprovechables.

5.2 Recomendaciones:

- Se debe mejorar en el manejo de la información, crear una base de datos bien estructurada donde se presente la información de manera específica, esto va a permitir un mejor control y seguimiento al servicio de aseo, donde se pueda evidenciar rápidamente cualquier anomalía que se presente y en ese sentido brindar una pronta solución.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

- Es necesario avanzar en programas más específicos de identificación, caracterización y tipificación de los residuos generados.
- Articulación de manera multidisciplinaria de los actores involucrados en la gestión integral de los residuos sólidos.
- Generar espacios de concertación que permitan involucrar a las universidades, autoridades, corporaciones e instituciones ambientales, con la intención de desarrollar investigaciones que aporten a la generación de estrategias para el mejoramiento de los problemas que se presentan en el tema de los residuos sólidos.

Desarrollar políticas que tengan un carácter más preventivo que curativo, de manera que se disminuyan los niveles de residuos generados.

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

REFERENCIAS

- Alzamora, B. R., Tobias De Vasconcelos Barros, R., Kelli De Oliveira, L., & Gonçalves, S. S. (2022). Forecasting and the influence of socioeconomic factors on municipal solid waste generation: A literature review. *Environmental Development*, 100734. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100734>
- Arriaga, J. A. B. (2016). *Sistema Ambientalmente Sostenible Para La Gestión De Residuos Sólidos Urbanos Del Municipio De Quibdó*. Universidad Nacional De Colombia
- Bhatt, K. P., Patel, S., Upadhyay, D. S., & Patel, R. N. (2022). A critical review on solid waste treatment using plasma pyrolysis technology. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 177, 108989. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2022.108989>
- Decreto 2981 de 2013 - Gestor Normativo. (2015, 1 diciembre). FunciÃ³n PÃºblica. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035#120>
- DANE. (2018) *Resultados Censo Nacional de Poblaci3n y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Izquierdo-Horna, L., Kahhat, R., & Vázquez-Rowe, I. (2022). Reviewing the influence of sociocultural, environmental and economic variables to forecast municipal solid waste (MSW) generation. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 809–819. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.008>

DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA 3 DE QUIBDÓ.

Lagarejo A. M. B & Cordoba E. A (2022). *Diagnóstico De Los Residuos Sólidos En La Comuna 4 Del Municipio De Quibdó*. Universidad Tecnológica Del Choco.

ONUDI. (2007). *Guía Para La Gestión Integral De Los Residuos Sólidos Urbanos*. UNIDO, 1-153.

Ortiz-Álvarez, C., Alfaro-Cordova, E., Bielli, A., Mangel, J. C., & Alfaro-Shigueto, J. (2022). Solid waste assessment in a coastal fishing community in Peru. *Marine Pollution Bulletin*, 178, 113632. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113632>

Rodríguez Contreras, J. C. (2015). *Manejo integral de residuos sólidos urbanos domiciliarios en Colombia: mitos y realidades*.

PGIRS. (2019) *Actualización y ajuste del plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Quibdó – Chocó 2019-2030*.

Resolución 0341 de 2016 [Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo del Chocó CODECHOCO]. *Por medio de la cual se aprueba un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras disposiciones*.

Resolución 03152 de 2004 [Aeronáutica Civil]. *Por la cual se adoptan normas relativas al peligro aviario como obstáculo para la seguridad de la aviación y se adicionan a la Parte Sexta de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia*.

Sebastian, R., & Louis, J. (2022). Waste management in Northwest Territories, Canada: Current practices, opportunities, and challenges. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(1), 106930. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106930>.