



**Evaluación Psicométrica Por Molestias De Olores Ofensivos En El Barrio San Salvador En La Ciudad De Barranquilla.**

**Maicky Daniela Peinado Sinning  
Juan José Rodríguez Galindo**

**Corporación Universitaria Reformada**

**Facultad de Ingeniería Ambiental por ciclos propedéuticos de tecnología en desarrollo ambiental y sostenible**

**Barranquilla-Atlántico**

**2024**

**Evaluación Psicométrica Por Molestias De Olores Ofensivos En El Barrio San Salvador En  
La Ciudad De Barranquilla.**



**Maicky Daniela Peinado Sinning  
Juan José Rodríguez Galindo**

**TUTORA**

Mendoza Hernández Martha

**COTUTORA**

Margarita Castillo Ramírez

**Corporación Universitaria Reformada**

**Facultad de Ingeniería Ambiental por ciclos propedéuticos de tecnología en desarrollo  
ambiental y sostenible**

**Barranquilla-Atlántico**

**2024**

# CONTENIDO

---

## Contenido

Resumen .....	8
Abstract.....	9
1. Introducción .....	10
2. Planteamiento Del Problema.....	12
3. Justificación.....	14
4. Objetivos .....	16
4.1. Objetivo General .....	16
4.2. Objetivos Específicos .....	16
5. Marco referencial .....	17
5.1. Marco Conceptual .....	17
5.1.1. Olores ofensivos.....	17
5.1.2. Arroyo. ....	17
5.1.3. Calidad De Aire.....	18
5.1.4. Información Demográfica .....	18
5.1.5. Emisión.....	18
5.1.6. Inmisión.....	18
5.1.7. Contaminación Atmosférica.....	18
5.1.8. Olfatometría Dinámica .....	19

5.1.9.	Umbral de Olor.....	19
5.1.10.	Efectos De Olores Ofensivos .....	19
5.2.	Marco Legal .....	20
5.3.	Estado Del Arte .....	22
6.	Metodología .....	30
	Fase I.....	30
6.1.	Población y muestra .....	30
6.1.2.	Tamaño de la muestra .....	30
6.2.	Fase II Recolección de la Información.....	31
	Fase III.....	32
6.3.	Establecer las estrategias para mitigar los olores ofensivos de la zona. ....	32
7.	Resultado Y Discusión .....	33
7.2.	Resultados de la Fase I Población y muestra .....	33
7.2.	Fase II Análisis de la Información recolectada en la encuesta aplicada. ....	36
7.3.	Fase III Establecer las estrategias para mitigar los olores ofensivos de la zona. ....	47
8.	Conclusiones y Recomendaciones .....	50
9.	Bibliografía.....	53

## **Listado de Figuras.**

<b>Figura. 1.</b> Mapa de Ubicación del Barrio San Salvador de la ciudad de Barranquilla. ....	34
<b>Figura. 1.</b> Selección de número de casas .....	35

## **Listado de Gráficos**

<b>Gráfica 1.</b> Respuesta a la pregunta #1. ....	36
<b>Gráfica 2.</b> Respuesta a la pregunta #2. ....	37
<b>Gráfica 3.</b> Respuesta a la pregunta #2.2. ....	38
<b>Gráfica 4.</b> Respuesta a la pregunta #3. ....	39
<b>Gráfica 5.</b> Respuesta a la pregunta #3.1. ....	40
<b>Gráfica 6.</b> Respuesta a la pregunta #4. ....	41
<b>Gráfica 7.</b> Respuesta a la pregunta #5. ....	42
<b>Gráfica 8.</b> Respuesta a la pregunta #6. ....	43
<b>Gráfica 9.</b> Respuesta a la pregunta #7. ....	44
<b>Gráfica 10.</b> Respuesta a la pregunta #7.2. ....	45
<b>Gráfica 11.</b> Respuesta a la pregunta #8. ....	46

## **Agradecimientos**

*Inicialmente le doy las gracias a Dios por su infinita misericordia y porque sin él nada de esto hubiese sido posible, a mis padres Blanca Sinning y Álvaro Peinado por siempre confiar en mí y aportar su granito de arena para llegar a esta etapa de mi vida, a mis hermanos (Lindy, Alvis, Yuranis, Xuxa, Omar y María) porque a pesar de las peleas en cada logro que tuve ellos estuvieron ahí para mí, gracias a mis excelentes profesores, en especial a la profesoras Martha Mendoza, Margarita Castillo y Sofía Sulbarán quienes por su dedicación y compromiso dejaron en mi corazón una huella, gracias por ayudarme a sacar adelante esta hermosa carrera, les tendré por siempre un espacio en mi corazón y espero encontrarnos en la vida como colegas que seremos.*

*A todos y cada uno de mis compañeros de carrera les doy las gracias porque gracias a ellos, también pude lograr mil de los objetivos que nos planteamos en estos 5 años.*

## **Dedicatoria**

*Dedico esta tesis a mi papá que se encuentra en Chile luchando y trabajando día a día para poder aportar a mi carrera el sustento económico, a mi madre que fue ese sustento y apoyo emocional diario en casa y a Dios porque sin él no estaría logrando todo lo que en mi trayectoria académica logré.*

***Maicky Daniela Peinado Sinning***

## **Dedicatoria**

*En primer lugar, dedico esta tesis a Dios, por darme vida, por sus bendiciones y por guiarme en cada paso de este camino.*

*A mis padres, René Rodríguez y Claudia Galindo, por su esfuerzo incansable, apoyo incondicional y amor, porque sin ellos hoy no estaría aquí.*

*A mis hermanos Lindsay Rodríguez y Rafael Rodríguez, por ser mi fuente constante de motivación y por inspirarme a seguir siempre hacia adelante, incluso en los momentos más difíciles.*

*Un agradecimiento especial a mis asesoras de tesis, Martha Mendoza y Margarita Castillo, por su sabiduría, orientación y paciencia, siempre dispuestas a brindarme su apoyo para completar este proyecto.*

*A todos los docentes que fueron parte fundamental de mi formación universitaria, especialmente a la profesora Sofía Sulbarán y a la profesora Martha Mendoza, por su dedicación y conocimiento, y a todos los demás docentes que contribuyeron a mi aprendizaje.*

*Y finalmente quiero agradecer a la Universidad por abrirme sus puertas y permitirme ser parte de su campus, a todos los directores y coordinadores de la carrera de Ingeniería Ambiental, por su apoyo constante y por permitirme celebrar hoy este logro.*

**Juan José Rodríguez Galindo**

## Resumen

El estudio realizado en el barrio San Salvador de Barranquilla revela una preocupación significativa de la comunidad respecto a la contaminación por olores. Con una muestra representativa de 252 hogares, calculada mediante un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se realizó una encuesta basada en el modelo NTC 6012-1 para evaluar la percepción de olores ofensivos. Los resultados muestran que el 45% de los residentes perciben la contaminación como "leve" y el 33% como "moderada", aunque un 13% la considera "grave" o "muy grave", lo que indica variaciones en la intensidad de la percepción. Además, el 95% de los encuestados reporta que estos olores representan una molestia.

Los olores son comunes en el área, con un 43% de los residentes percibiéndolos entre dos y tres veces al mes y un 29% una vez por semana. Aunque el 83% considera estos olores como "tolerables", un 17% los ve como intolerables, subrayando la necesidad de intervenciones focalizadas. La mayoría de los olores provienen de fuentes específicas, como áreas industriales, arroyos y la cercanía del río. Estos datos resaltan la importancia de implementar estrategias de mitigación, como la mejora en la gestión de residuos, la creación de barreras naturales y la colaboración con industrias locales, para reducir el impacto de los olores y mejorar la calidad de vida de los residentes.

**Palabras Claves:** Olores ofensivos, calidad de aire, emisión, inmisión, calidad de vida, políticas públicas.

## **Abstract**

The study conducted in the San Salvador neighborhood of Barranquilla reveals significant community concern regarding odor pollution. With a representative sample of 252 households, calculated using a 95% confidence interval and a 5% margin of error, a survey based on the NTC 6012-1 model was conducted to assess the perception of offensive odors. The results show that 45% of residents perceive the pollution as "mild" and 33% as "moderate," although 13% consider it "serious" or "very serious," indicating variations in the intensity of perception. In addition, 95% of respondents report that these odors represent a nuisance.

Odors are common in the area, with 43% of residents perceiving them two to three times a month and 29% once a week. Although 83% consider these odours to be "tolerable", 17% view them as intolerable, highlighting the need for targeted interventions. Most odours originate from specific sources, such as industrial areas, streams and the proximity of the river. These data highlight the importance of implementing mitigation strategies, such as improved waste management, the creation of natural barriers and collaboration with local industries, to reduce the impact of odours and improve the quality of life of residents.

**Keywords:** Offensive odours, air quality, emission, immission, quality of life, public policies.

## **1. Introducción**

La contaminación por olores ofensivos se ha convertido en una problemática ambiental que afecta tanto a la calidad de vida de las personas como al equilibrio ecológico de las áreas circundantes a las fuentes de emisión. Estos olores, originados principalmente por procesos industriales, comerciales y en menor medida domésticos, son el resultado de la liberación de compuestos volátiles que, aunque en algunos casos no sean tóxicos, provocan incomodidad y alteran el bienestar de las comunidades cercanas. El impacto de estos contaminantes es complejo, ya que no solo genera molestias inmediatas, sino que también puede estar vinculado a efectos adversos a largo plazo en la salud de los habitantes expuestos, como problemas respiratorios, estrés, insomnio o trastornos emocionales.

La medición y evaluación de los olores ofensivos se ha convertido en una disciplina técnica clave para la comprensión de su impacto en el entorno. La NTC 6012-1, por ejemplo, establece los procedimientos para identificar, medir y clasificar estos olores, proporcionando herramientas que permiten determinar con precisión su intensidad y la percepción que los seres humanos tienen sobre ellos. A través de métodos cuantitativos y cualitativos, la norma permite evaluar la concentración de compuestos odoríferos en el aire y asociar estas mediciones con los niveles de molestia percibidos por las personas afectadas, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la contaminación por olores.

En este contexto, las industrias ubicadas en áreas urbanas, como las que se encuentran en Barranquilla, enfrentan un reto significativo al intentar equilibrar su producción con el respeto por la calidad del aire y el bienestar de las comunidades cercanas. Aunque la ciudad cuenta con sistemas de monitoreo de calidad del aire, estos, solo cuentan con medición de parámetros como contaminantes criterio y no a parámetros asociados a la emisión de olores, por lo que sigue siendo

necesario realizar estudios más profundos sobre los efectos específicos de los olores industriales en las áreas residenciales.

Esta investigación busca aplicar los métodos establecidos en las normas técnicas vigentes para obtener datos objetivos sobre la magnitud del impacto de los olores en barrios como San Salvador ubicado en la ciudad de Barranquilla y proponer soluciones basadas en evidencia que ayuden a mitigar este tipo de contaminación de manera efectiva.

Con una aproximación técnica y metodológica robusta, este estudio tiene como propósito proporcionar una evaluación detallada de la percepción de olores ofensivos en el barrio San Salvador, identificar sus principales fuentes de emisión y establecer estrategias de control que contribuyan a la mejora de la calidad del aire y la salud pública.

## 2. Planteamiento Del Problema

Se puede considerar como olores ofensivos a todos aquellos olores que son generados por diversas actividades industriales, comerciales o de origen domésticos que pueden estar presentes en diversos ambientes. Estos pueden producirse por procesos de producción, emisiones de desechos o manipulación de productos químicos, los cuales pueden llegar a tener un efecto negativo, generando incomodidad, molestias o incluso enfermedades en la salud.

No obstante, no solo afecta directamente al ser humano, siendo el medio ambiente otro de los afectados por los olores ofensivos, ya que se consideran una de las fuentes atribuidas a la contaminación atmosférica. (AGQ Labs, 2021).

Según la Organización Mundial De La Salud (OMS), se considera un mal efecto en la salud, cualquier experiencia que provoque un malestar tanto físico como mental o incluso emocional en el ser humano.

Las actividades económicas del departamento del Atlántico incluyen la agricultura, la ganadería, la pesca y en especial la industria y el comercio. En la ciudad de Barranquilla, gran parte de la localidad de Riomar se encuentra afectada por los olores ofensivos, provenientes tanto de las industrias y comercios aledaños, como también de los arroyos cercanos a la localidad.

Pese a los avances de la ciudad en cuanto a la gestión de la calidad de aire con la implementación de las distintas estaciones de monitoreo que vigilan las 24 horas del día los diferentes contaminantes críticos, y teniendo en cuenta la relevancia de este problema, se evidencia la carencia de estudios exhaustivos que analizan la influencia de los olores en el sector residencial y las áreas circundantes, haciendo que los residentes de esa localidad se expongan de manera directa.

Por la falta de información que se presenta en cuanto a estudios de la influencia que tienen estos olores, se dificulta la implementación de medidas efectivas para mitigar los impactos negativos y mejorar la convivencia entre la industria y la comunidad.

Por eso, se requiere analizar la influencia de los olores en el sector residencial y áreas cercanas a las industrias en Barranquilla y el Atlántico, para identificar las principales fuentes de emisión, evaluar sus efectos en la calidad de vida de los habitantes y proponer estrategias adecuadas para abordar este problema de manera integral y sostenible.

**¿Los habitantes del barrio San Salvador se encuentran afectados por los olores ofensivos de la zona?**

### **3. Justificación**

A lo largo de la historia, el planeta Tierra ha estado amenazado por diversas formas de contaminación, originadas principalmente por las actividades humanas, tanto antropogénicas como industriales. Una de las manifestaciones de esta contaminación es la emisión de olores ofensivos, generados principalmente por la industria. Estos olores no solo alteran la calidad del medio ambiente, sino que pueden llegar a ser tan intensos y desagradables que, en algunos casos, causan problemas de salud en las comunidades cercanas.

Diversos estudios se han realizado para identificar los compuestos responsables de la presencia de estos olores en el aire. En este trabajo de investigación, se involucra a las comunidades afectadas, con el fin de determinar el nivel de molestia y las fuentes cercanas de emisión, identificando de esta manera si se requiere una intervención para la reducción por impacto de olor en la zona.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece cuatro características fundamentales para evaluar los olores: la intensidad, entendida como la fuerza de la sensación percibida; la calidad, que permite distinguir y reconocer un olor; la aceptabilidad, que refleja el grado de agrado o desagrado de un olor; y el umbral del olor, que es la concentración mínima de un estímulo odorífero capaz de generar una respuesta en el ser humano (OMS, 2019).

Los olores industriales pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de los habitantes cercanos. Mientras que algunos olores pueden ser simplemente molestos, otros tienen efectos adversos para la salud de las personas. Esta investigación tiene como objetivo entender y cuantificar esos impactos, mediante encuestas, entrevistas y análisis de datos obtenidos de las comunidades afectadas.

La Resolución 1541 de diciembre de 2013, modificada por las Resoluciones No. 672 y 1494 de 2014, establece los niveles permisibles de calidad del aire, así como los procedimientos para la evaluación de actividades generadoras de olores ofensivos y otras disposiciones para el control de estos. También define las metodologías para determinar la concentración de sustancias con olores ofensivos en el aire, con el fin de garantizar la calidad ambiental (Ministerio de Ambiente, 2021).

Por su parte, la norma NTC 6012-1 desarrolla métodos para investigar los niveles de molestia causados por los olores y proporciona herramientas para identificar áreas afectadas. Los resultados obtenidos de la aplicación de esta norma permiten contar con información objetiva acerca de posibles problemas relacionados con los olores ofensivos, y evaluar la efectividad de las medidas implementadas para prevenir o controlar las emisiones generadas por las actividades industriales (Ministerio de Ambiente, 2021).

El principal objetivo de esta investigación es ofrecer datos valiosos a las autoridades locales y regionales para asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales, dado que ciertos olores pueden superar los niveles aceptables y requerir medidas correctivas. Al arrojar luz sobre este problema, la investigación no solo contribuye a sensibilizar a la población sobre los efectos de los olores industriales, sino que también fomenta un diálogo más amplio sobre cómo abordar estos desafíos de manera efectiva.

## **4. Objetivos**

### **4.1.Objetivo General**

Evaluar psicométricamente los olores ofensivos presentes en el barrio San Salvador en la ciudad de Barranquilla para identificar las molestias percibidas y su relación con variables sociodemográfica y ambientales.

### **4.2.Objetivos Específicos**

- Realizar un inventario de posibles fuentes de emisión de olores en el barrio San Salvador.
- Aplicar la encuesta establecida en la NTC 6012-1 a los residentes del barrio San Salvador.
- Diseño de estrategias para mitigar el impacto por olores ofensivos en el barrio San Salvador.

## **5. Marco referencial**

### **5.1. Marco Conceptual**

La percepción de olores ofensivos es un fenómeno complejo que involucra tanto factores físicos como psicológicos. Los olores no solo se perciben por la presencia de compuestos químicos en el aire, sino también a través de una serie de procesos sensoriales y cognitivos en los que el contexto, las experiencias previas y la sensibilidad de cada persona juegan un papel importante. Este marco conceptual busca definir y contextualizar los conceptos clave relacionados con la percepción de olores ofensivos, incluyendo la fisiología del olfato, la intensidad y la frecuencia de la percepción de olores, así como los efectos que estos pueden tener sobre la salud y el bienestar de las personas expuestas. Además, se abordarán teorías que explican cómo y por qué los olores ofensivos son percibidos de manera distinta entre diferentes individuos y comunidades.

#### **5.1.1. Olores ofensivos.**

Son los olores, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana. Corporación Autónoma Regional de Rionegro - Nare (CORNARE). (n.d.).

#### **5.1.2. Arroyo.**

Un arroyo se define como un caudal corto de agua, casi continuo. Riachuelo, arroyo y río, son los términos utilizados para diferenciar, en función del tamaño, las partes del caudal de una cuenca hidrográfica. Los riachuelos son los más pequeños, los arroyos los medianos y los ríos los más grandes. (Valdivieso, 2023)

### **5.1.3. Calidad De Aire.**

Se entiende por calidad del aire el grado en el que el medio aéreo se encuentra libre de sustancias contaminantes. La calidad de aire en Colombia es medida siguiendo los parámetros permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017, además de las directrices sobre la calidad de aire que establece la OMS, orientadas en la protección de la salud. (Gobierno de España, 2023).

### **5.1.4. Información Demográfica**

Los datos demográficos son información sobre grupos de personas según ciertos atributos como la edad, el sexo, el lugar de residencia, etc. La información demográfica, nos ayuda a profundizar en el conocimiento del público objetivo. (Ortega, 2024).

### **5.1.5. Emisión**

Las emisiones al aire son compuestos gaseosos y partículas liberadas a la atmósfera por industrias, comercios y hogares como resultado de actividades de producción, consumo y residencia. La descripción estadística de estas emisiones abarca sus orígenes y la cantidad liberada de cada sustancia. (NACIONES UNIDAS CEPAL, 2018)

### **5.1.6. Inmisión**

La inmisión atmosférica se refiere a la concentración de contaminantes en el aire, cuya presencia puede ocasionar efectos nocivos tanto en la salud humana como en el medio ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente, s.f.)

### **5.1.7. Contaminación Atmosférica**

La contaminación atmosférica se refiere a la presencia en el aire de partículas pequeñas o productos gaseosos secundarios que representan riesgos, daños o incomodidades para las personas, plantas y animales expuestos. Los principales factores que contribuyen a esta

contaminación incluyen los procesos industriales que implican combustión y las fuentes móviles, como los vehículos automotores. (IDEAM, 2023).

#### **5.1.8. Olfatometría Dinámica**

Según la norma ISO 5492:2008, el olor se define como una sensación percibida por el sentido del olfato al inhalar ciertas sustancias volátiles, las cuales pueden ser compuestos orgánicos volátiles o moléculas inorgánicas pequeñas que incluyen azufre o nitrógeno. Ejemplos de estas sustancias son aldehídos, aminas, carbonatos, ésteres, sulfuros, disulfuros, mercaptanos y heterociclos nitrogenados.

Los olores fuertes o desagradables pueden tener un impacto negativo en la calidad de vida de las personas, por lo que se han catalogado como contaminantes ambientales. Este reconocimiento ha impulsado el desarrollo de diversas técnicas para la medición cualitativa y cuantitativa de los olores. (FUJIFILM CORPORATION, 2023)

#### **5.1.9. Umbral de Olor**

La norma europea EN 13725 establece una definición precisa de la concentración de olor, la cual ha sido adoptada en diversas legislaciones en países como Chile, Colombia, Australia y Nueva Zelanda. Según esta norma, la concentración de olor se define como "el número de unidades de olor europeas por metro cúbico en condiciones normales". Esta concentración se expresa en unidades de olor europeas (ouE). (Olores.org, 2008)

#### **5.1.10. Efectos De Olores Ofensivos**

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), un efecto negativo en la salud es cualquier experiencia que cause malestar a nivel físico, emocional o mental. Desde esta perspectiva, la contaminación por olores puede generar molestias en la salud. Las personas expuestas a actividades que emiten malos olores pueden experimentar insomnio, cambios de

humor, dolores de cabeza, irritación en las vías respiratorias, así como estrés, náuseas y vómitos. Además, estos olores pueden provocar reacciones aparentemente neurotóxicas, como evasión del entorno, pérdida de memoria o dificultades de concentración, así como alteraciones en la sensibilidad y patrones de respiración. (AGQ Labs, 2021).

## 5.2.Marco Legal

El marco legal que sustenta esta investigación y proporciona el contexto normativo necesario para entender las medidas preventivas y correctivas que se aplican en este ámbito está encaminado a la norma NTC 6012-1 y la Resolución 1541 de diciembre de 2013, modificada por las Resoluciones No. 672 y 1494 de 2014.

- ***La Resolución 672 de 2014:*** tiene un enfoque orientado a la reducción de los olores ofensivos generados por las industrias, con el objetivo de proteger la salud pública y el bienestar de las comunidades cercanas. Esta normativa asegura que las empresas cumplan con las regulaciones ambientales vigentes, establecidas para prevenir los impactos negativos derivados de la contaminación odorífica.

La resolución establece las normas para la medición de olores, los umbrales y límites permisibles, los procedimientos de evaluación, la intervención y medidas correctivas, entre otros aspectos que buscan ayudar a la mitigación del impacto ambiental hacia la calidad de aire atribuidos por la contaminación por olores ofensivos, además de los daños ocasionados a nivel salud de las comunidades cercanas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

- ***La Norma Técnica Colombiana 6012-1 (NTC 6012-1):*** por su parte proporciona un marco técnico para la medición, evaluación y gestión de los olores ofensivos, permitiendo una mejor comprensión y control sobre este tipo de contaminación

ambiental y sus efectos en las comunidades. (ONAC, 2013).

Los aspectos más relevantes abordados en la norma incluyen:

Los métodos para la medición de los olores ofensivos la cual nos proporciona directrices para realizar las mediciones cuantitativas y cualitativas de los olores que se pueden encontrar en el ambiente.

Incluye los procedimientos para establecer los niveles de molestias generados en la población afectada asociados a los olores, esto a través de la realización de encuestas en el sector.

A partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones, la norma proporciona información objetiva que puede ser utilizada para determinar la gravedad del problema y la efectividad de las medidas correctivas o preventivas adoptadas por las industrias o actividades que generan los olores.

- ***El Decreto 1076 de 2015:*** conocido también como Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, es una herramienta integral para la gestión ambiental en Colombia. A través de la regulación de la calidad del aire, el control de las emisiones contaminantes, la protección de los recursos naturales y la promoción de un desarrollo sostenible que busca garantizar un equilibrio entre las actividades humanas y la conservación del medio ambiente.

Aunque no existe una norma explícita en el Decreto 1076 de 2015 dedicada solo a la inmisión de olores, el decreto permite la intervención de las autoridades ambientales en situaciones donde los contaminantes, incluidos los olores, afectan la salud pública o la calidad de vida de las comunidades. Esto se puede lograr mediante el establecimiento de normas de emisión y el monitoreo de fuentes contaminantes, incluidas las de olores industriales, agrícolas, o comerciales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

### 5.3.Estado Del Arte

El estado del arte en la percepción de olores ofensivos comprende investigaciones recientes y enfoques innovadores para estudiar y mitigar este tipo de contaminación. Existen numerosos estudios que exploran tanto los métodos de evaluación de la percepción de olores ofensivos como los impactos sociales y psicológicos que estos pueden tener en las comunidades afectadas. Esta sección revisa las metodologías actuales para el monitoreo de olores, las tecnologías utilizadas para su control, y los enfoques interdisciplinarios que combinan ciencia y percepción comunitaria para mejorar la calidad ambiental.

Además, se considerarán investigaciones sobre la efectividad de diversas estrategias de mitigación y los desafíos en la implementación de políticas para gestionar los olores en entornos urbanos.

**Caraballo, Ana (2014). Impactos sociales y ambientales generados por la operación del relleno sanitario de Tunja sobre el municipio de Oicata-Boyacá.**

En esta investigación se planteó como objetivo analizar los impactos sociales y ambientales generados por la operación del relleno sanitario en el Municipio de Oicata-Boyacá. La metodología utilizada fue de manera empírica, ya que, se basa en la observación directa de los fenómenos, por el medio descriptivo, clasificatorio y explicativo. Se plantearon 4 fases, la primera fue una fase diagnóstica en la cual se realizaron encuestas a la comunidad y luego una observación directa al relleno sanitario para evidenciar su funcionamiento y operación. La segunda fase fue de planeación y ejecución, en la cual, se realizó un diagnóstico previo de las instalaciones para ver el funcionamiento y verificar si cumple con las normativas legales vigentes, en esta fase también se aplicaron encuestas y se tomaron muestras bioquímicas para saber el nivel de contaminación existente en caso de que exista. Luego, se verificó el funcionamiento del relleno en la actualidad y su influencia en la salud humana de la población de

Oitaca-Boyaca. La tercera fase fue de evaluación, en los cuales se tuvieron en cuenta los resultados de laboratorio y se comenzó a evaluar los impactos pertinentes, por consiguiente, se planteó y se dejó la investigación realizada como objeto de implementación de un plan de acción de manejo ambiental para mitigar los niveles de contaminación expedidos y para finalizar esta fase se hizo una divulgación de la investigación mediante la publicación en congresos, seminarios, internet, autorizados por la Universidad de Manizales. La última fase fue de análisis y conclusión, Para realizar el respectivo análisis de la información obtenida antes, se realizará mediante un tipo de estadística descriptiva, donde se tabulará la información de los resultados obtenidos. Con el trabajo de investigación se pudo determinar que el municipio de Oicatà si se ve afectado por la ubicación del relleno sanitario de pigua debido a que este genera malos olores y lixiviados, que afectan la salud humana. Se pudo analizar que los malos olores expedidos como putrefacto, corrosivo y por descomposición afectan la salud humana, causando enfermedades a corto plazo por afectaciones a la piel y a largo plazo mediante la alteración del sistema nervioso. Teniendo en cuenta los análisis se determinó que el relleno emite contaminantes por encima de lo establecido en la norma. Según los análisis, se concluyó que el relleno no cumple con los parámetros ambientales, por lo cual, el municipio de Oicata se ve afectado.

**Tangarife, Jhon (2023). Lineamientos para el control y manejo de olores ofensivos, estudio de caso relleno sanitario La Glorita, Pereira.**

Proponer lineamientos estratégicos para el manejo y control de Olores Ofensivos en el relleno sanitario La Glorita de la ciudad de Pereira, Risaralda, con el fin de minimizar el impacto ambiental y la mejora de las condiciones de vida de las comunidades aledañas. El presente trabajo tiene como eje central elaborar una propuesta de intervención a la problemática ambiental en relación a los olores ofensivos generados por el relleno sanitario La Glorita como un aporte

desde la gestión ambiental territorial en la vereda Combia en la ciudad de Pereira, Risaralda, es ahí donde la y el administrador ambiental como actor que a su vez es gestor del desarrollo y el territorio, debe dentro de su plan metodológico adoptar enfoques de planificación que direccionen e incorporen una visión interdisciplinaria, compleja y sistémica bajo una perspectiva de análisis para la determinación de criterios, y que como resultado puedan ser aplicados para la toma de decisiones en el territorio. En concordancia con lo anterior, se identificaron tres fases en las cuales se desarrollará la investigación. Evaluativa, Una fase evaluativa donde se hará una caracterización de los gases y fuentes de emisión, en la que se hará inspecciones en el sitio, es decir, acompañamientos a los monitoreos de biogás y visitas en el relleno sanitario La Glorita, la técnica es por medio de revisión documental y análisis cualitativos y cuantitativos, por medio de cámara fotográfica, herramientas ofimáticas y fichas técnicas, por lo cual se obtiene el diagnóstico para identificar y evaluar el tipo de gases. La segunda fase que es analítica, en esta se desarrollan actividades: revisión de documentación disponible y elaboración de fichas. En las técnicas se encuentra: análisis cualitativo, recopilación de información, criterios de evaluación y análisis costo-beneficio, luego mediante herramientas de fichas bibliografías y matriz comparativa, se obtiene la selección de una tecnología mediante una matriz multicriterio donde a partir de ella se seleccionaba una tecnología, practica y/o proceso de gestión ambiental. Y por último una fase propositiva que se resume en, fase de actividades: búsqueda de posibles medidas, monitoreo de biogás, recopilación de datos y retroalimentación. En la fase técnica: metodología general ajustada, marco lógico y proyección ambiental. Como herramientas se usó: planes de acción, matriz de marco lógico y fichas de manejo. Por lo cual se obtiene medidas para el control de olores ofensivos en el relleno sanitario teniendo en cuenta posibles limitaciones (financieros, operacionales o externos). En el desarrollo de esta investigación los resultados que se obtuvieron mediante el marco de “Lineamientos para el control y manejo de olores ofensivos. Estudio de

caso Relleno sanitario La Glorita”. Sostuvo tres momentos específicos en el cual se abarcaron los tres objetivos. El cual destaca el primero que se relaciona con la identificación de fuentes y tipos de olores ofensivos en el relleno sanitario La Glorita. Por otra parte, es importante precisar que para el desarrollo del primer objetivo se contó con información de primera mano por parte de Atesa De Occidente S.A.S E.S.P, donde se obtuvo acceso a informes, asimismo, se realizó acompañamiento a el monitoreo de biogás, permitiendo así desarrollar plenamente la investigación. La caracterización de olores ofensivos en los diferentes rellenos sanitarios al igual que La Glorita, dependen de diversos factores que inciden en su composición de biogás, tales como el clima, el tiempo de descomposición, índice de compactación, tipo de residuos, entre otros. En consecuencia, con lo anterior, la generación de olores ofensivos no solo es producto de una serie de malas prácticas en el área de disposición final. Siendo así necesario investigar más a fondo e identificar posibles tecnologías que puedan ser de gran utilidad en este tipo de proyectos, teniendo en cuenta posibles limitaciones como la topografía del relleno, viabilidad técnica y financiera. La formulación de medidas y mecanismos de control y mitigación de olores ofensivos en el relleno sanitario La Glorita, se desarrolló mediante una matriz de marco lógico, permitiendo la planificación de alcances y actividades que puedan no solamente controlar la emisión de posibles olores ofensivos, sino que además el fortalecimiento del tejido social con la comunidad aledaña, donde se propone un trabajo en conjunto con los líderes, permitiendo así, intervenir de una manera sistémica y holística el problema, actuando desde una fase preventiva y no desde una correctiva, orientado hacia una trazabilidad sostenible.

**Lavado, K (2024). Contaminación ambiental por olores generados por la planta de tratamiento de aguas residuales – Pichanaqui.**

Este estudio se llevó a cabo en la localidad de Pichanaqui con el objetivo de conocer la percepción de la población sobre la contaminación ambiental generada por los olores

provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales. La investigación tuvo un enfoque mixto, fue aplicada, de nivel descriptivo, con un método inductivo y un diseño no experimental transversal. Se aplicó un cuestionario a 103 habitantes de la zona.

Una de las particularidades de este estudio es que es el primero relacionado con la percepción socioambiental en la localidad. Los resultados revelaron que el 100% de la población vive en un entorno afectado por los malos olores provenientes de la planta de tratamiento. Este hallazgo tiene un impacto negativo considerable, ya que el olor desagradable causado por la descomposición de materia fecal es insoportable para los residentes. Además, se destaca la falta de documentación sobre la situación actual, lo que subraya la necesidad urgente de abordar este problema, el cual afecta la calidad de vida de los habitantes de la zona. Entonces se concluye que en esta investigación la principal problemática percibida en la localidad es la exposición permanente a la contaminación por malos olores las cuales causan incidencias en la salud de la población como malhumor, anímico, cansado, enfadado, etc., considerando a esta PTAR que se ha transformado en un problema social ambiental a la población que vive adyacentes a esta planta en la localidad de Pichanaqui.

**Soto, A (2020). Identificación preliminar de áreas susceptibles a posibles olores ofensivos provenientes del sistema de tratamiento de aguas residuales Nor-Oriental de la empresa Veolia, aguas de Montería.**

El objetivo de esta investigación fue identificar las áreas susceptibles a olores ofensivos provenientes del sistema de tratamiento de aguas residuales Nor-Oriental de Veolia Aguas de Montería S.A. E.S.P. Se utilizó una metodología de investigación práctica, basada en encuestas (NTC 6012-1) a 20 ciudadanos seleccionados aleatoriamente, y un análisis del sistema de tratamiento, planes de acción y uso de herramientas como Google Earth y QGIS.

Los resultados mostraron que el 48,3% de los encuestados perciben una contaminación leve, principalmente en los barrios La Castellana y Monteverde, debido a su mayor distancia del sistema de tratamiento. En cambio, el 51,7% de los residentes de Ranchos de Inat, más cercanos a la planta, reportan olores de moderados a intolerables. El 80% de los habitantes de La Castellana y 75% de Monteverde describen los olores como provenientes de alcantarillado, mientras que en Ranchos de Inat, solo el 20% lo mencionan.

El análisis también destacó que factores como actividades económicas, vientos y meteorología influyen en la calidad del aire en la zona. Además, se observó que Veolia implementa medidas de control de olores, como el uso de biocatalizadores para minimizar los olores provenientes de las lagunas facultativas y otras estructuras del sistema.

**Ruiz, B (2023). Propuesta para la mitigación de olores ofensivos emitidos por la PTAR aguas claras, en el municipio de Bello (Antioquia).**

La propuesta busca mitigar el impacto ambiental de los olores ofensivos generados por la PTAR Aguas Claras en Bello, Antioquia, durante su etapa de operación. La metodología incluyó la recopilación y análisis de informes ambientales, estudios de casos, y la aplicación de la matriz de Leopold para evaluar los efectos y seleccionar métodos adecuados para tratar los olores.

Se identificaron varias técnicas de tratamiento y se planteó un plan de acción para reducir la percepción de los olores en la comunidad y minimizar el impacto ambiental. Este plan no solo busca mitigar los olores, sino también mejorar aspectos socioeconómicos, como la dinamización económica y la participación comunitaria en actividades medioambientales.

Además, se reconoció que la problemática va más allá de la planta, debido a otras industrias cercanas que también generan olores ofensivos, así como malas prácticas cívicas como la disposición inapropiada de residuos. Se subraya la importancia de coordinar con las

autoridades competentes y promover buenas prácticas en la zona. Finalmente, el estudio resalta la importancia de la metodología aplicada como una herramienta valiosa para evaluar el impacto ambiental y tomar decisiones sostenibles en la ingeniería civil.

**Mendoza, J. Pedraza (2023), S. Análisis de la percepción de olores ofensivos en la zona de la plaza de mercado de San Francisco en Bucaramanga con base a la metodología NTC 6012-2013.**

Esta investigación se fundamentó en el análisis de la percepción de olores ofensivos en la zona de la plaza de mercado de San Francisco en Bucaramanga con base a la metodología NTC 6012-2013, mediante la aplicación de herramientas de recolección de información primaria como cuestionarios y métodos de observación directa. En ese sentido, se aborda una metodología descriptiva-exploratoria con un enfoque mixto respondiendo a un ejercicio experimental contando con tres fases donde en primer lugar se caracterizó la zona de estudio por medio de observación en campo y consulta bibliográfica; seguidamente se aplicaron cuestionarios a la población bajo la metodología NTC 6012-1 para finalmente valorar los datos conforme a la norma. A partir de la realización del cuestionario aplicado a dos muestras poblaciones (comunidad al interior y exterior de la plaza de mercado) para un total de 748 encuestados se identificó la escala de tolerancia, los padecimientos en la población, el estado de salud, nivel de contaminación ambiental, frecuencia de olores, rasgos de interferencia, intensidad, estado de molestia/medida de interferencia, nivel de contaminación por olor y sensibilidad. Finalmente, como conclusiones se destaca las diferentes percepciones de las dos muestras ante el grado de contaminación odorífera siendo nulo para la comunidad al interior del establecimiento y muy grave para la población al exterior de la plaza de mercado. No obstante, ambas muestras presentaron semejanzas en los horarios en los que se producen olores ofensivos.

**Gomez, J. Oviedo, S (2024). Identificación de los impactos ambientales por olores ofensivos, generados en la PTAR Río Frío hacia la comunidad del barrio San Jorge en Girón, siguiendo la norma NTC 6012.**

Esta investigación tiene como objetivo principal identificar y analizar los impactos ambientales generados por olores ofensivos en la PTAR Río Frío, afectando la comunidad de San Jorge. en Girón. Este propósito se orientó con la norma NTC 6012 y se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario virtual que recopiló información clave sobre la percepción de olores ofensivos por parte de la población del barrio. La encuesta, realizada a 405 personas, abordó aspectos como estado de salud, edad, lugar de residencia, molestias por olores y ruido, tipos de olores percibidos, síntomas de salud recientes, contaminación ambiental y otros factores relevantes. San Jorge, mayormente residencial, enfrenta preocupaciones ambientales debido a olores ofensivos, calificados como moderados a graves. La sensibilidad a estos olores destaca la importancia de abordar las emisiones odoríferas en la planificación ambiental. La variabilidad en la intensidad de olores y la frecuencia de molestias respaldan la necesidad urgente de intervenir en las fuentes de malos olores, sugiriendo la posible influencia de actividades industriales en la calidad del aire en horarios específicos. La diversidad de olores identificados señala posibles problemas ambientales y de salud, subrayando la falta de respuestas positivas y la necesidad de implementar políticas ambientales. Los resultados destacan la importancia de reducir las emisiones de olores, mejorar la calidad del aire y abordar las inquietudes de la comunidad. Enfoques metodológicos rigurosos y participativos garantizaron una representación precisa de las percepciones, y las conclusiones revelan complejidades que guiarán futuras investigaciones y acciones para mejorar la calidad de vida en San Jorge.

## **6. Metodología**

La investigación tendrá un enfoque mixto, por lo que cuenta con fases cuantitativa y cualitativa con el objetivo de tomar muestras e información que permita obtener resultados óptimos. Para el proyecto se trabajará bajo fases como:

### **6.1.Fase I Población y muestra**

El barrio San Salvador en Barranquilla está ubicado en la localidad de Riomar, al norte de la ciudad, y pertenece a la localidad de Riomar de la ciudad. Es una zona rodeada de otros barrios como Las Flores, La Floresta y Villa Santos, y está relativamente cerca de lugares icónicos como el Zoológico de Barranquilla y la Ciénaga de Mallorquín, una zona natural importante en la región

Este barrio cuenta con características urbanas típicas de la ciudad, incluyendo viviendas y espacios comerciales. La zona tiene una mezcla de residencias y está próxima a sectores industriales, lo que puede ser relevante en estudios de calidad ambiental o análisis de fuentes de olores, ya que las zonas industriales cercanas pueden influir en las condiciones de aire en San Salvador

#### **6.1.2. Tamaño de la muestra**

Para el análisis de la muestra de la aplicación del instrumento de la norma NTC 6012-1, se consideró el número de viviendas a las cuales se le realizaría la encuesta, basado en la información del DANE, se estima que existe un número de viviendas de 729 viviendas. Los cuales, aplicando la fórmula de N muestral, se estimara la cantidad de encuesta que se realizaran a estas vivienda, contemplando el instrumento validado por la NTC.

## **6.2. Fase II Recolección de la Información**

Para esta fase de recolección se llevó a cabo el instrumento de la norma NTC 6012-1 establecido por el INCONTEC, el cual busca identificar los parámetros que permiten que se puedan interpretar las molestias por estímulos sensorialmente en el ambiente y que se puedan interpretar de manera objetiva y confiable. Con los parámetros de la molestia obtenidos así como debería ser posible analizar por lo siguiente:

- Clasificar la situación de molestia
- Identificar las diferencias en la molestia entre la zona afectadas.
- Determinar la variación en el efecto de la molestia con respecto a la distancia de las reas comunes en relación con las fuentes de emisión.
- Trazar análisis entre las molestias y la carga ambiental con base a los parámetros adecuados para un óptimo ambiente debido a estímulos olfativos.

Esta metodología utiliza mediciones indirectas de la molestia a base de la percepción de las sustancias olorosas, se perturban las actividades los intereses y las necesidades del individuo en situación diaria. El grado de molestia de un individuo es el resultado de las intenciones y las actividades individuales perturbadas por los olores.

Para la toma de muestras, se llevó a cabo a mediados del mes de noviembre del 2024 en el barrio San Salvador de la localidad de Riomar ciudad de Barranquilla. A sí mismo, para la elección de los encuestados se utilizó el modelo de muestra aleatoria simple, que es lo que establece la NTC 6012-1 en estos casos. Se seleccionó el área de la zona de estudio con un polígono de 200m, según lo establecido por la NTC 602-1 para el cálculo de esta, como área máxima cerca de una posible fuente de emisión (información brindada por la autoridad ambiental Barranquilla Verde).

Una vez obtenidos los datos del muestreo, se realizó un análisis descriptivo de las

diferentes variables utilizando las herramientas de Excel, todo esto permitió establecer las actividades asociadas a los olores molestos percibidos por la comunidad y a su vez realizar una estimación de la localización de sus posibles fuentes mediante la herramienta Google Earth, para una georreferenciación de estas.

Para la tabulación de los datos recolectados se utilizó el programa de Excel, seguido a esto se realizó la “limpieza de los datos” al revisar palabras mal escritas o caracteres incorrectos que pudieran afectar la exportación de los datos y poder realizar los análisis descriptivos y de correlación correspondientes. De igual forma se empleó el uso de datos de fuentes secundarias de información para la identificación de instrumentos o herramientas para determinar qué medidas de gestión pueden ser aplicables al caso de estudio.

### **6.3. Fase III Establecer las estrategias para mitigar los olores ofensivos de la zona.**

Para el establecer las estrategias de mitigación de los olores en el barrio San Salvador se considera los siguientes puntos:

- ⇒ Revisar estrategias de mitigación de olores que se han implementado en contextos similares en otras áreas o ciudades, considerando su efectividad, costo y aplicabilidad.
- ⇒ Identificar tecnologías o métodos de control que puedan aplicarse en las actividades locales (por ejemplo, filtros de aire, barreras naturales, sistemas de ventilación mejorada, reducción en la frecuencia de actividades emisoras).
- ⇒ Indagar sobre instalación de sistemas de filtrado de aire, protocolos de manejo de residuos, capacitación para reducir prácticas generadoras de olores.
- ⇒ Campañas de sensibilización sobre prácticas adecuadas de manejo de residuos domésticos.

## 7. Resultado Y Discusión

La sección de resultados presenta y analiza los datos obtenidos a través de la aplicación de la metodología descrita previamente. En esta sección, se documentan los hallazgos más relevantes sobre las fuentes de emisión de olores identificadas en el barrio San Salvador y la percepción de estos por parte de los residentes. Además, se exponen las características y frecuencia de los olores, el tipo de actividades o establecimientos asociados, y su ubicación geográfica dentro del barrio.

Los resultados también incluyen el análisis de la información recopilada a través de encuestas y entrevistas a la comunidad, con el fin de evaluar el impacto social y la afectación en la calidad de vida de los habitantes. Este análisis proporciona una base para diseñar estrategias de mitigación basadas en los problemas específicos detectados y en las necesidades de la comunidad. La interpretación de los datos permite, finalmente, realizar recomendaciones para abordar de forma efectiva el impacto de los olores ofensivos en el área de estudio.

### 7.2. Resultados de la Fase I Población y muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se tuvo en cuenta la desviación estándar obtenida (dado que esta evalúa la intensidad con que las personas perciben el olor), con ayuda de una prueba piloto realizada a partir de una muestra al azar de tamaño 729 extraída del número de casas que tiene el Barrio San Salvador. Se calculó un tamaño de muestra de 252 casas, dicho cálculo se realizó a partir del despeje del tamaño de muestra de la ecuación para estimar el intervalo de confianza para media poblacional, aplicando una confianza del 95% y un margen de error del 5% de la puntuación promedio obtenida en la prueba piloto. A continuación, se detalla el cálculo matemático asociado:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{(N-1)E^2 + Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}$$

Ecuación 1. Cálculo de la muestra de la población de estudio.

$$n = \frac{(729)(1,96)^2(0,5)(1-0,5)}{(729-1)(0,05)^2+(1,96)^2(0,5)(1-0,5)} = 252$$

Fuente: (Autores,2024).

Donde:

n = Tamaño de muestra.

N = Tamaño de la población.

$Z_{\alpha/2}^2$  = Valor de la variable Z asociada a la confianza utilizada, 1,96 corresponde a un 95% de confianza.

p = Proporción de éxitos que se estiman encontrar en la población (producto de un estudio anterior o de una prueba piloto), el cual usualmente se le da el valor de 0,5 en los casos que no se pueda tener acceso a un estudio anterior o realizar una prueba piloto.

E = Margen de error de la estimación, en este caso es del 5%.

No obstante, para ello se zonifico por medio de cartografía el área de estudio (el barrio San Salvador) y también el número de casas las cuales se les realizo la encuesta. Partiendo de la información y dato obtenido a partir de la muestra.

**Figura. 1.** Mapa de Ubicación del Barrio San Salvador de la ciudad de Barranquilla.



Fuente: (Autores,2024)

**Figura. 2.** Selección de número de casas



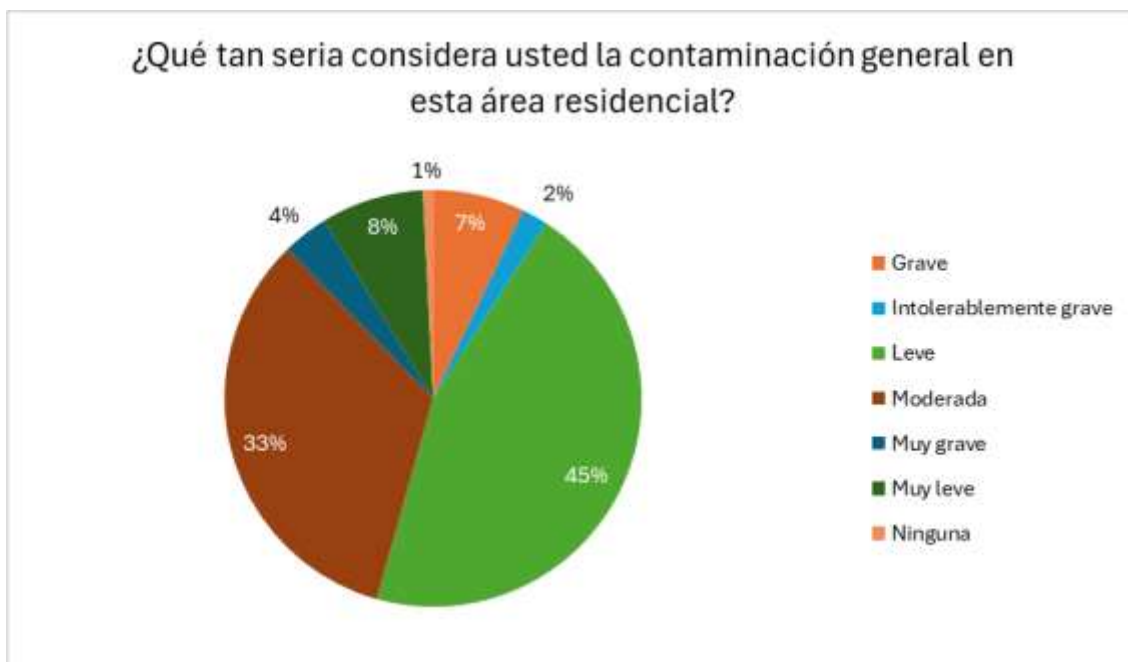
Fuente: (Autores,2024)

## 7.2. Fase II Análisis de la Información recolectada en la encuesta aplicada.

Para la interpretación de la información dada por los resultados se realizaron análisis estadísticos de tipo descriptivo e inferencial. A continuación, se analiza cada pregunta realizada basada en el modelo de cuestionario de la NTC 6012-1 con el fin de abarcar temáticas como la contaminación, las reacciones de molestia y otros interrogantes sociodemográficos en un contexto determinado.

**Pregunta 1. ¿Qué tan seria considera usted la contaminación general en esta área residencial?**

**Gráfica 1.** Respuesta a la pregunta #1.



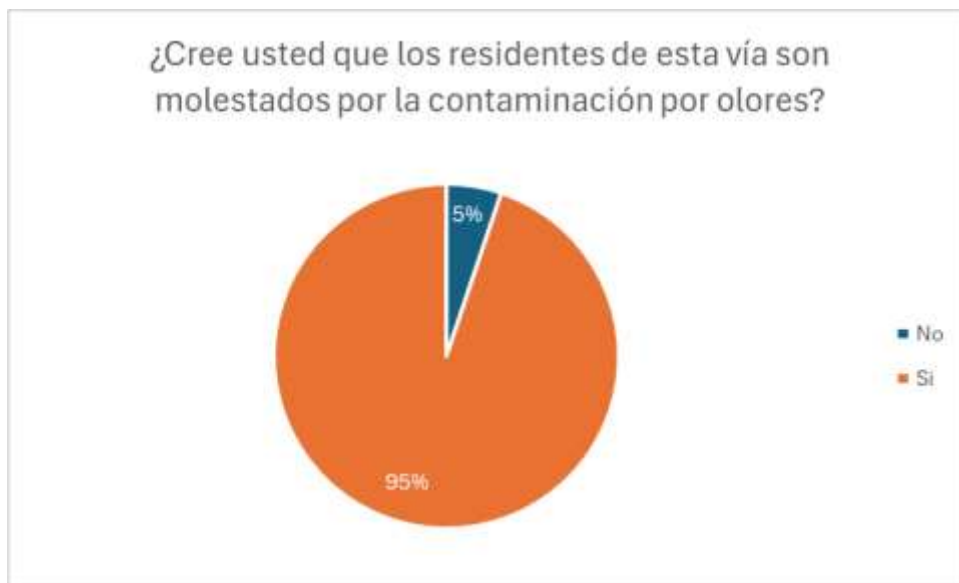
**Fuente:** (Autores,2024).

El hecho de que el 45% de las respuestas caigan en la categoría de "leve" y el 33% en "moderada" sugiere que la mayoría de los residentes perciben que la contaminación en su área es un problema que no es completamente insignificante, pero tampoco es abrumador. Esto podría estar relacionado con fuentes de contaminación localizadas como tráfico vehicular, actividades

comerciales o industriales cercanas, entre otras. A pesar de que la mayoría percibe la contaminación como leve o moderada, hay una fracción de residentes (alrededor del 13% entre grave, muy grave e intolerablemente grave) que ve el problema como mucho más serio. Esto podría indicar que algunas áreas específicas del barrio enfrentan niveles de contaminación más altos.

**Pregunta 2.1 ¿Cree usted que los residentes de esta vía son molestados por la contaminación por olores?**

**Gráfica 2.** Respuesta a la pregunta #2.



**Fuente:** (Autores,2024).

El hecho de que el 95% de los encuestados perciban la contaminación por olores como una molestia indica que este tipo de contaminación es una de las preocupaciones ambientales más serias en el barrio, o al menos en la vía específica donde se realizó la encuesta. Esta es una percepción bastante fuerte, que podría reflejar una fuente de contaminación claramente identificable en la zona, como aguas estancadas, mala disposición de los residuos generados en las viviendas, industrias que generan malos olores (como fábricas de productos químicos, alimentos o plantas de tratamiento de aguas residuales), o incluso desagües sin tratar.

**Pregunta 2.2 ¿Cree usted que los residentes de esta vía son molestados por la contaminación por el ruido del tráfico?**

**Gráfica 3.** Respuesta a la pregunta #2.2.

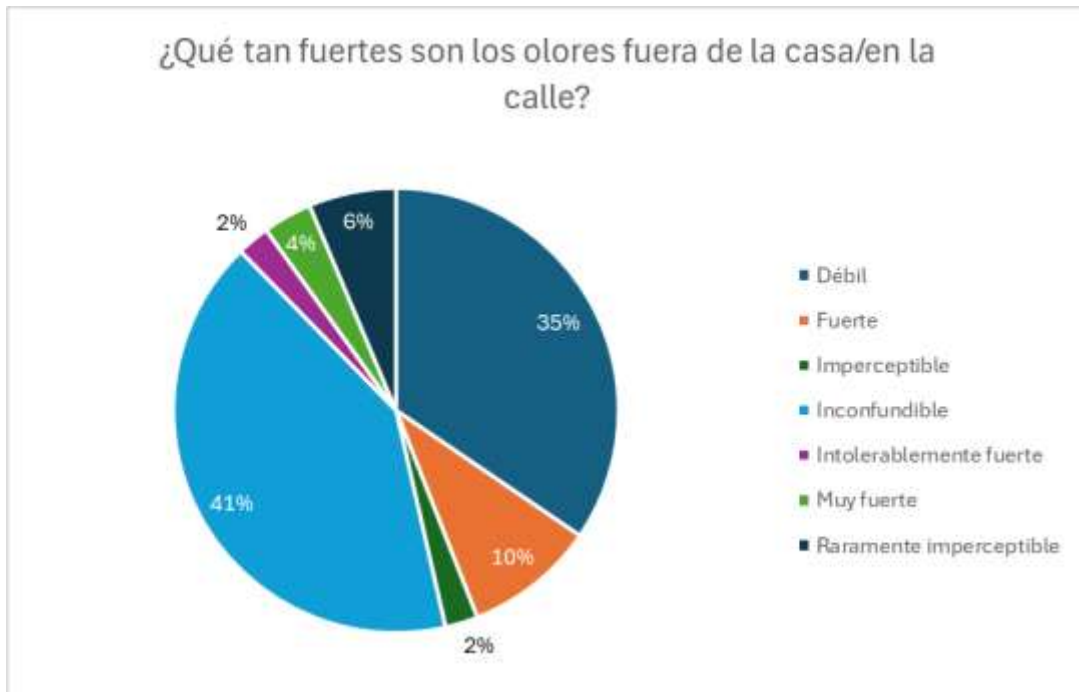


**Fuente:** (Autores,2024).

Aunque un 41% es una proporción significativa que considera que el ruido del tráfico es una molestia, el hecho de que la mayoría (59%) no lo perciba como tal sugiere que la contaminación acústica por tráfico no es tan prevalente o intensa como otros tipos de contaminación en la zona. Podría ser que el ruido no sea tan constante o perturbador en la mayoría de las áreas del barrio, o que los residentes se hayan acostumbrado a él.

### Pregunta 3. ¿Qué tan fuertes son los olores fuera de la casa/en la calle?

Gráfica 4. Respuesta a la pregunta #3.



Fuente: (Autores,2024).

Un 41% de los encuestados considera que los olores son inconfundibles, lo que refleja que la contaminación por olores es un fenómeno ampliamente reconocido en la comunidad. La percepción de los olores como "inconfundibles" sugiere que no es un problema aislado o esporádico, sino algo que los residentes encuentran con frecuencia mientras están en la vía pública.

**Pregunta 3.1 ¿Con que frecuencia son perceptibles los olores fuera de la casa/en la vía?**

**Gráfica 5.** Respuesta a la pregunta #3.1.

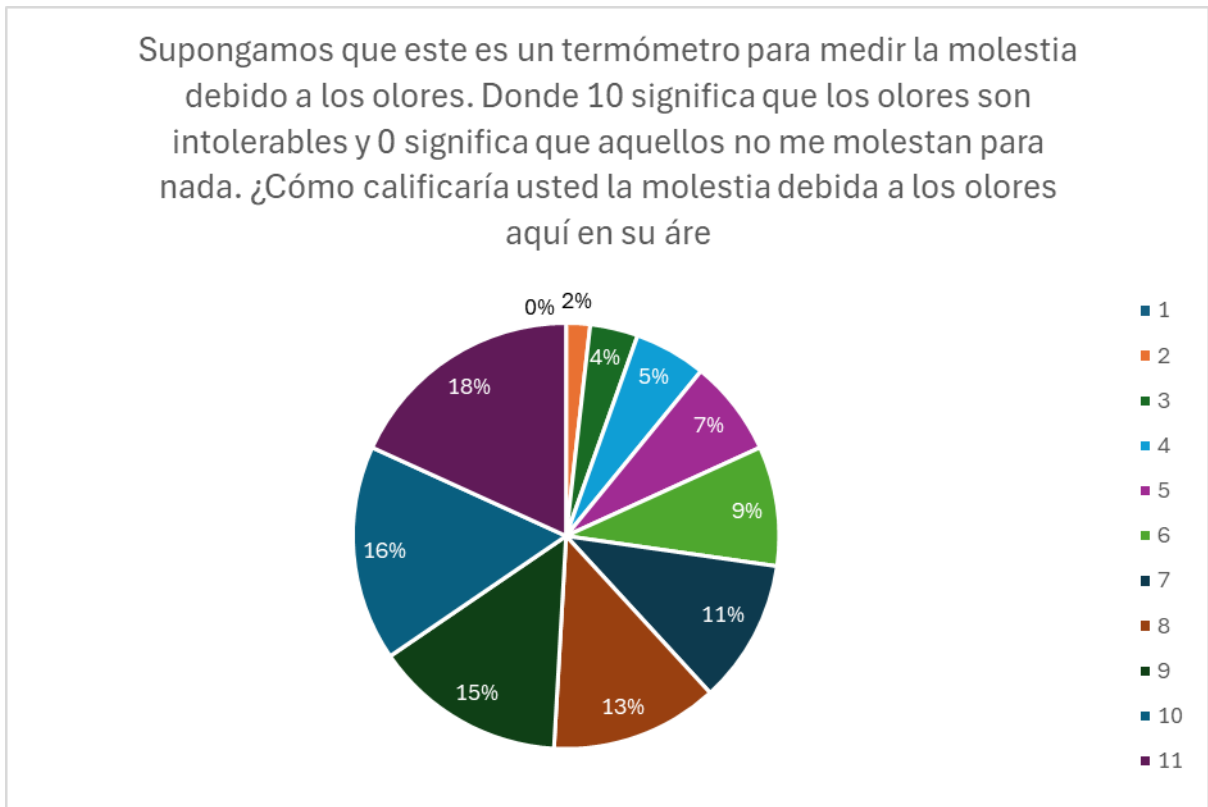


**Fuente:** (Autores,2024).

La mayoría de los residentes perciben los olores con una frecuencia intermitente, un 43% de las personas percibe olores dos a tres veces por mes, lo que sugiere que los olores son lo suficientemente comunes para ser notados, pero no de manera constante. Un 29% percibe olores una vez por semana, lo que muestra que la contaminación por olores es frecuente pero no diaria para una parte significativa de la población. Solo el 5% percibe olores casi todos los días, lo que indica que algunas personas tienen una experiencia más constante con la contaminación por olores en la vía pública.

**Pregunta 4. Supongamos que este es un termómetro para medir la molestia debido a los olores. Donde 10 significa que los olores son intolerables y 0 significa que aquellos no me molestan para nada. ¿Cómo calificaría usted la molestia debida a los olores aquí en su área residencial en este termómetro?**

**Gráfica 6.** Respuesta a la pregunta #4.

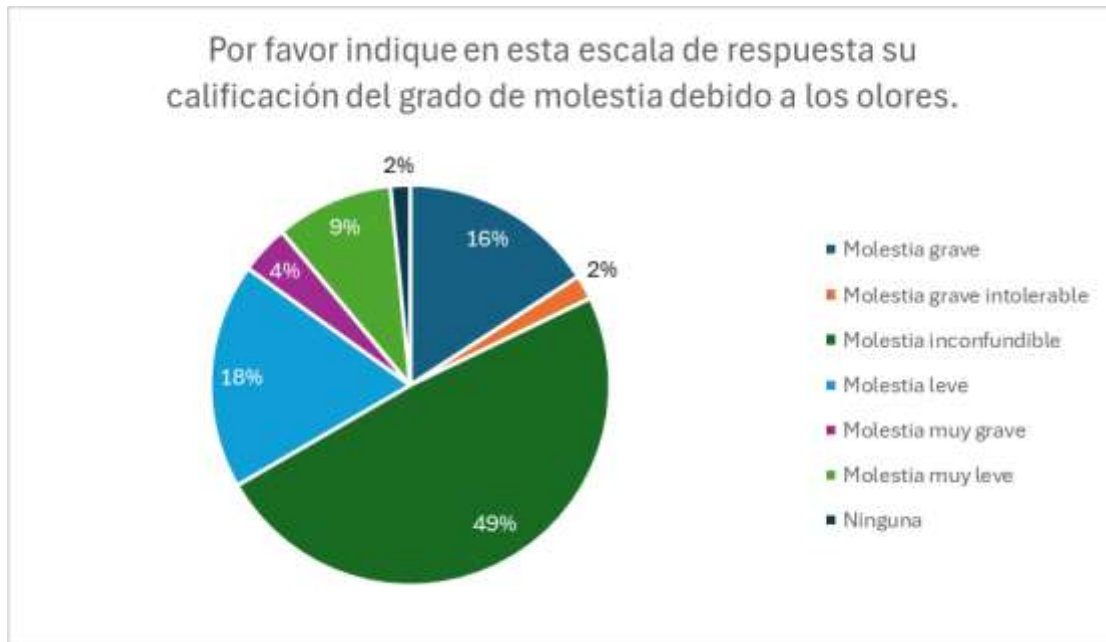


**Fuente:** (Autores,2024).

El porcentaje más alto (41%) se encuentra en la categoría 5, lo que indica que para la mayoría de los residentes los olores son una molestia moderada. Esto sugiere que la contaminación por olores es un problema notorio, pero no extremo para muchas personas en el barrio. Los olores se perciben como desagradables, pero no generan una incomodidad extrema.

**Pregunta 5. Por favor indique en esta escala de respuesta su calificación del grado de molestia debido a los olores.**

**Gráfica 7.** Respuesta a la pregunta #5.

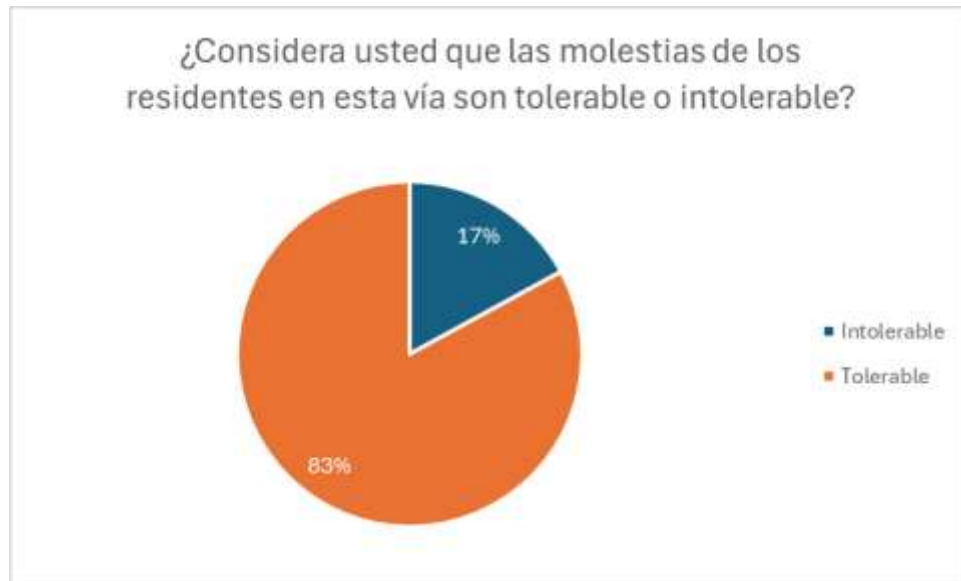


**Fuente:** (Autores,2024).

Aunque una porción significativa de la población experimenta molestias de grado moderado a grave, el hecho de que un 49% de los encuestados perciban los olores como inconfundibles sugiere que los olores son un problema reconocido por casi la mitad de la comunidad, pero no necesariamente un problema grave o intolerable para todos. Sin embargo, esta percepción de olores inconfundibles podría causar malestar regular, aunque no tan severo.

**Pregunta 6. ¿Considera usted que las molestias de los residentes en esta vía son tolerable o intolerable?**

**Gráfica 8.** Respuesta a la pregunta #6.

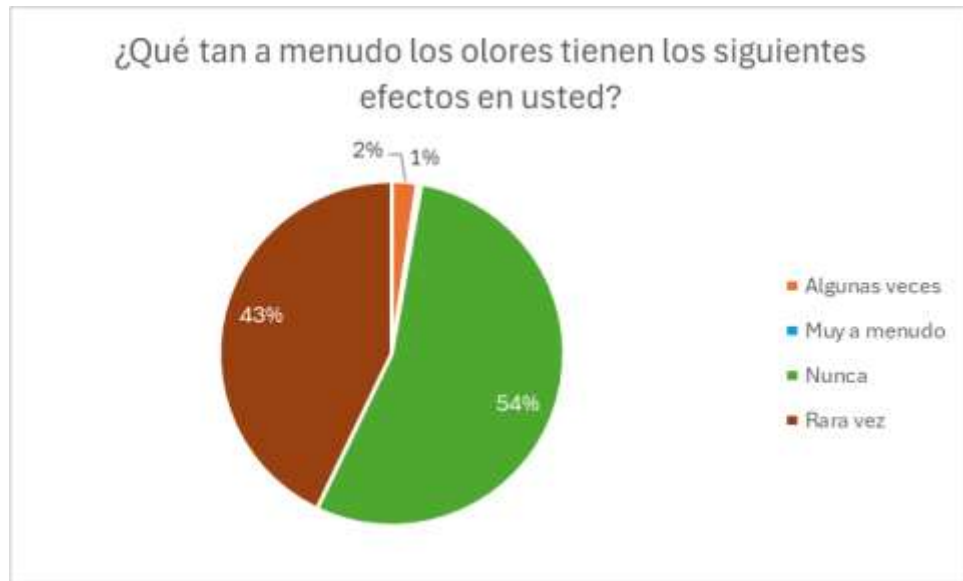


**Fuente:** (Autores,2024).

El hecho de que 83% de los residentes considere los olores tolerables indica que la contaminación por olores no es tan intensa o persistente como para generar un rechazo generalizado. Este dato sugiere que las molestias percibidas por los residentes son digeribles en términos de frecuencia e intensidad. Sin embargo, la tolerancia no implica necesariamente la ausencia de preocupación. Si bien no se percibe como algo intolerable, estos olores podrían seguir teniendo un impacto negativo en el confort de los habitantes, aunque no al nivel de una emergencia sanitaria. Un 17% de intolerancia es una cifra que, aunque más pequeña, sigue representando una cantidad significativa de personas, especialmente si hablamos de una población urbana donde cada porcentaje puede traducirse en una cantidad concreta de individuos.

**Pregunta 7. ¿Qué tan a menudo los olores tienen los siguientes efectos en usted?**

**Gráfica 9.** Respuesta a la pregunta #7.

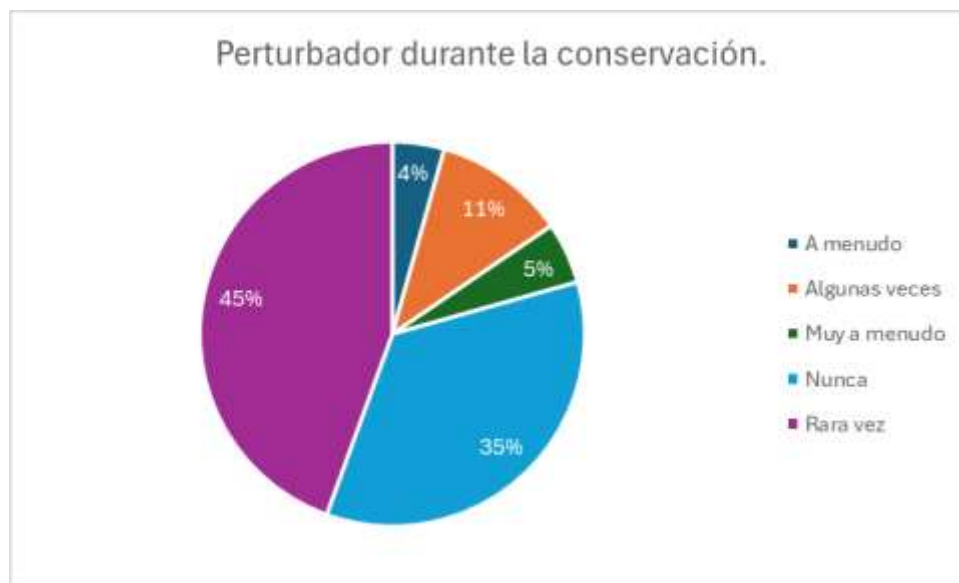


**Fuente:** (Autores,2024).

La gran mayoría de los encuestados (el 54% que responde nunca y el 43% que responde rara vez) indica que los olores no interfieren significativamente con su deseo de regresar a su hogar. Esto sugiere que, aunque los olores sean una molestia, no tienen el impacto extremo que podría generar una alteración emocional importante o una decisión habitual de evitar el regreso a casa. En otras palabras, los olores, aunque molestos, no son un factor decisivo en la vida diaria de los residentes.

## Pregunta 7.2 Perturbador durante la conservación.

Gráfica 10. Respuesta a la pregunta #7.2.

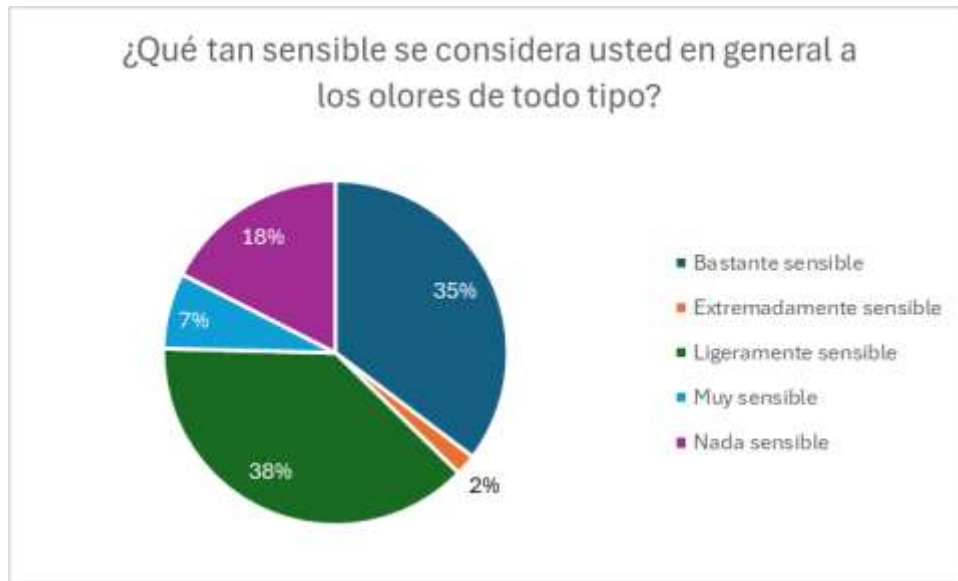


Fuente: (Autores,2024).

Los olores son molestos para una parte significativa de los residentes, pero no afectan gravemente la actividad de conservación de alimentos y productos, ya que un 79% de los encuestados indica que los olores nunca o rara vez son perturbadores. Sin embargo, un 9% de los residentes experimenta una molestia frecuente o muy frecuente, lo que sugiere que hay áreas o situaciones específicas donde los olores tienen un impacto más considerable. A través de intervenciones focalizadas y un mejor control de las fuentes de contaminación, es posible mitigar la molestia de los olores, especialmente para aquellos que experimentan perturbaciones regulares.

**Pregunta 8. ¿Qué tan sensible se considera usted en general a los olores de todo tipo?**

**Gráfica 11.** Respuesta a la pregunta #8.



**Fuente:** (Autores,2024).

La comunidad encuestada se encuentra susceptible a los olores, bajo la pregunta que estipula que tan sensible considera los olores de cualquier tipo la mayoría de los encuestado respondió con un 38% que ligeramente sensible, seguido con un 35% bastante sensible, lo que llega a analizar de que estas de que la comunidad no tolera los olores, los cuales se asocian a arroyos y olores cercanos a industria y rio que son aledaños al barrio.

### **7.3.Fase III Establecer las estrategias para mitigar los olores ofensivos de la zona.**

Establecer estrategias que permitan mitigar los olores ofensivos en la zona del barrio San Salvador de la ciudad de Barranquilla, permitirá dar una visión a la comunidad de cuales van a hacer esas ideas, tecnologías, costos, aplicabilidad que le permita a su vez dar una sensación o percepción de olores menos ofensivos mejorando la calidad de vida. Para ello se propone:

#### **Estrategia 1: Instalación de Biofiltros Comunitarios**

- **Objetivo:** Reducir los olores generados por la descomposición de residuos orgánicos en contenedores y áreas de recolección.
- **Tecnología de Bajo Costo:** Biofiltros hechos con carbón activado, compost y fibra de coco. Estos materiales filtran y neutralizan gases y olores.
- **Aplicabilidad:** Fácil de instalar en áreas comunes de residuos o puntos de recolección. La comunidad puede instalarlo y mantenerlo.
- **Efectividad:** Alta para reducir olores provenientes de residuos orgánicos y compuestos sulfurados.
- **Tipo de Olor Para Tratar:** Olores de descomposición orgánica y compuestos de azufre (H<sub>2</sub>S).

#### **Estrategia 2: Creación de Barreras Naturales con Plantas Aromáticas**

- **Objetivo:** Crear una barrera vegetal que ayude a reducir y disimular olores ofensivos provenientes de áreas industriales cercanas.
- **Tecnología de Bajo Costo:** Plantación de arbustos y plantas aromáticas como menta, albahaca, lavanda y romero en las áreas perimetrales del barrio.
- **Aplicabilidad:** Puede implementarse en jardines comunitarios o áreas estratégicas donde la comunidad esté expuesta a olores.

- **Efectividad:** Moderada; ayuda a disimular olores y mejora la estética del área.
- **Tipo de Olor Para Tratar:** Olores de baja intensidad de áreas industriales, como gases ligeros y olores de solventes.

### **Estrategia 3: Aumento de la Frecuencia de Recolección de Residuos y Compostaje Comunitario**

- **Objetivo:** Minimizar los olores provenientes de residuos orgánicos mediante una mejor gestión de estos.
- **Tecnología de Bajo Costo:** Contenedores de compostaje comunitario y acuerdos con servicios de recolección para aumentar la frecuencia de retiro de residuos.
- **Aplicabilidad:** Se puede implementar en áreas donde los residentes generen grandes cantidades de residuos orgánicos.
- **Efectividad:** Alta, especialmente cuando se combina con prácticas de compostaje que convierten los residuos en abono.
- **Tipo de Olor Para Tratar:** Olores de descomposición de residuos orgánicos y alimentos.

### **Estrategia 4: Ventilación y Rejillas en Áreas Comerciales o Industriales**

- **Objetivo:** Mejorar la circulación del aire en áreas comerciales y talleres que generan olores.
- **Tecnología de Bajo Costo:** Instalación de ventiladores eléctricos y rejillas de ventilación en áreas donde se generan olores.
- **Aplicabilidad:** Ideal para tiendas de alimentos, carnicerías o áreas de preparación de alimentos.
- **Efectividad:** Alta para controlar olores en espacios cerrados.

- **Tipo de Olor Para Tratar:** Olores de grasas, aceites y productos de desecho en áreas comerciales y talleres.

#### **Estrategia 5: Campañas de Sensibilización y Educación sobre Manejo de Residuos**

- **Objetivo:** Fomentar en la comunidad prácticas adecuadas de manejo de residuos para prevenir olores ofensivos.
- **Tecnología de Bajo Costo:** Folletos, talleres, y reuniones comunitarias para educar sobre prácticas de separación de residuos y compostaje.
- **Aplicabilidad:** Muy amplia, ya que cualquier residente puede beneficiarse de una mejor comprensión sobre el manejo de desechos.
- **Efectividad:** Alta, especialmente a largo plazo, al reducir la cantidad de residuos mal gestionados que generan olores.
- **Tipo de Olor Para Tratar:** Olores de residuos domésticos y basura general.

## **8. Conclusiones y Recomendaciones**

Los resultados obtenidos en este estudio revelan una percepción notable de molestia por parte de los residentes del barrio San Salvador frente a la contaminación por olores. Con una muestra de 252 casas, calculada a partir de un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5%, el análisis estadístico realizado refleja la complejidad de la percepción y los diferentes niveles de tolerancia a los olores ofensivos en esta comunidad. A través de la encuesta basada en la NTC 6012-1 y los análisis descriptivos e inferenciales, se abordaron temas clave relacionados con la percepción de molestia, la frecuencia de los olores y las características sociodemográficas de los encuestados.

Los resultados muestran que la mayoría de los residentes perciben la contaminación por olores en su área como "leve" (45%) o "moderada" (33%). Esto indica que, aunque la contaminación es percibida, no se considera abrumadora para la mayoría. Sin embargo, el 13% de los encuestados que califican el problema como "grave" o "muy grave" sugiere la existencia de áreas o situaciones específicas donde el impacto de los olores es más intenso. Este hallazgo apunta a que ciertos puntos del barrio podrían estar expuestos a mayores niveles de contaminación, posiblemente debido a actividades comerciales, industriales, tráfico vehicular o problemas de gestión de residuos en áreas cercanas.

La gran mayoría de los encuestados (95%) considera la contaminación por olores como una molestia, lo que subraya la relevancia del problema en la comunidad. Este resultado podría estar asociado a factores de origen local, como la mala disposición de residuos sólidos, aguas estancadas, o la presencia de industrias que generan olores (fábricas de productos químicos, plantas de tratamiento de aguas).

Además, un 41% de los participantes describen estos olores como "inconfundibles", lo cual sugiere que estos son reconocidos ampliamente en la comunidad y que la experiencia olfativa es suficiente para hacerlos identificables y molestos.

La frecuencia de los olores ofensivos varía, con el 43% de los residentes percibiéndolos dos a tres veces al mes y el 29% una vez por semana, lo que indica que los olores son comunes, pero no diarios. Solo el 5% reporta una experiencia casi diaria, reflejando una problemática constante para una minoría, que podría estar ubicada cerca de las fuentes de olor más persistentes. La mayoría de los residentes experimentan los olores con una molestia moderada, sin llegar a afectar de manera significativa sus actividades diarias, como el deseo de regresar a casa (54% "nunca" y 43% "rara vez") o la conservación de alimentos y productos (79% "nunca" o "rara vez" afectados).

Además, el 83% de los residentes considera los olores tolerables, lo cual indica que, aunque los olores son molestos, no alcanzan niveles intolerables para la mayoría. Sin embargo, el 17% que percibe la situación como intolerable representa una proporción importante de personas en un contexto urbano. Este dato sugiere que, aunque la contaminación por olores no es vista como una crisis generalizada, existen sectores que requieren atención debido a la percepción de malestar constante.

Finalmente, la encuesta revela que un 38% de los residentes se considera "ligeramente sensible" a los olores, seguido por un 35% "bastante sensible", lo que refleja una sensibilidad perceptible en la comunidad hacia los olores ofensivos. Esta sensibilidad puede estar asociada a los olores provenientes de arroyos, zonas industriales y el río aledaño al barrio. En conjunto, estos hallazgos resaltan la necesidad de estrategias de mitigación focalizadas y eficaces para reducir el impacto de los olores, que podrían incluir la mejora en la gestión de residuos, la

implementación de barreras naturales y la colaboración con industrias locales para reducir emisiones.

En conclusión, aunque la comunidad de San Salvador percibe los olores como una molestia de intensidad leve a moderada, existe una preocupación generalizada que resalta la importancia de tomar medidas de mitigación. Es fundamental desarrollar estrategias que no solo reduzcan la frecuencia e intensidad de estos olores, sino que también aborden las áreas de mayor sensibilidad. Esto contribuirá a mejorar la calidad de vida de los residentes y a reducir la incomodidad generada por la exposición frecuente a olores ofensivos en el entorno urbano.

## 9. Bibliografía

- Almeida, S., Silva, A., Garcia, S., Henriques, E., & Miranda, M. (2014). *Traffic-related air pollution in an industrial area*. 683–694. Obtenido de <https://doi.org/10.2495/EID140581>
- Amato, F., Pandolfi, M., Viana, M., Querol, X., Alastuey, A., & Moreno, T. (Agosto de 2009). *Spatial and chemical patterns of PM10 in road dust deposited in urban environment*. Obtenido de *Atmospheric Environment*, 43(9), 1650–1659. : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S135223100801131X?via%3Dihub>
- Araujo, J. (2011). *Particulate air pollution, systemic oxidative stress, inflammation, and atherosclerosis*. Obtenido de *Air Quality, Atmosphere & Health*, 4(1), 79–93.: <https://doi.org/10.1007/s11869-010-0101-8>
- Arciniénagas, C. (2012). *DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES Y FRACCIÓN RESPIRABLE PM10\**. Manizales : Scielo.
- Azhari, A., Abdul, N. D., Othman, M., Latif, M., Juneng, L., Sofwan, N. M., . . . Johnson, K. (2021). *Highly spatially resolved emission inventory of selected air pollutants in Kuala Lumpur's urban environment*. Obtenido de *Atmospheric Pollution Research*, 12(2), 12–22.: <https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.10.004>
- Barranquilla, A. d. (2022). *Localidades* . Obtenido de <https://www.barranquilla.gov.co/descubre/conoce-a-barranquilla/territorio#:~:text=Localidad%20Riomar,Se%20encuentra%20ubicada%20dentro%20de%20los%20siguientes%201%C3%ADmite s%3A%20al%20norte,y%20al%20arroyo%20de%20la>

Barranquilla, A. d. (14 de septiembre de 2022). *Vive la noticia*. Obtenido de

<https://www.barranquilla.gov.co/secretaria-general-del-distrito/barranquilla-estrena-cuarta-estacion-de-monitoreo-para-medir-y-analizar-la-calidad-del-aire>

BARRANQUILLA, D. E. (2000). Obtenido de file:///D:/Documentos/Downloads/3187-13.pdf

BarranquillaVerde. (22 de Junio de 2020). *Barranquilla Verde, declara estado de prevención por calidad de aire en el DEIP Barranquilla*. Obtenido de EPA:

<https://barranquillaverde.gov.co/noticias-detalle/epa-barranquilla-verde-declara-estado-de-prevencion-por-calidad-de-aire-en-el-deip-barranquilla#>

Camacho, A., & Elian, D. (2012). *Impacto ambiental generado por el material particulado, sobre la calidad del aire en la zona de influencia de los proyectos carbonífero del Departamento del Cesar*. Cesar: Javeriana.

Cañas, R. (25 de Marzo de 2016). *GOV.CO*. Obtenido de Gobernación del Atlántico:

<https://atlantico.gov.co/index.php/noticias-infraestructura-84126/6668-en-mayo-gobernacion-del-atlantico-culminara-corredor-vial-de-juan-mina>

Celis, J., Morales, J. ,, Zaror, C., & Carvacho, O. (2007). *Contaminación del aire atmosférico por material particulado en una ciudad intermedia: El caso de Chillán (Chile)*. .

Obtenido de Informacion Tecnologica, 18(3), 49–58.: <https://doi.org/10.4067/s0718-07642007000300007>

Cepeda, A. (30 de Septiembre de 2021). *¿Cuál es la calidad del aire que se respira en*

*Barranquilla?* Obtenido de contexto : <https://contexto.com/cual-es-la-calidad-del-aire-que-se-respira-en-barranquilla/#:~:text=En%20la%20atm%C3%B3sfera%20de%20la,y%20llegar%20al%20torrente%20sangu%C3%ADneo%2C>

[barranquilla/#:~:text=En%20la%20atm%C3%B3sfera%20de%20la,y%20llegar%20al%20torrente%20sangu%C3%ADneo%2C](https://contexto.com/cual-es-la-calidad-del-aire-que-se-respira-en-barranquilla/#:~:text=En%20la%20atm%C3%B3sfera%20de%20la,y%20llegar%20al%20torrente%20sangu%C3%ADneo%2C)

COMDE-DERENDA. (2022). *COMDE-DERENDA*. Obtenido de Air Pollution Monitor APM-2:

<https://www.comde-derenda.com/en/products/apm-2/>

Delgado, A., & Aguirre, A. (2019). *Air Quality level Assessment through the Grey Clustering*

*Analysis on Lima, Peru*. Obtenido de 2019 IEEE XXVI International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON):

<https://doi.org/10.1109/INTERCON.2019.8853588>

EEA/EMEP-CORINAIR. (2009). Atmospheric emission inventory guidebook. *EEA Technical Report 9/2009*.

EPA. (23 de Mayo de 2022). *Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos*. Obtenido de Efectos del material particulado (PM) sobre la salud y el medioambiente:

<https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>

García, J., & Grutter, D. (2007). *Evaluación del riesgo por contaminantes criterios*. Juárez: Int. Contam. Ambient.

García, J., Grutter, M., & Cintora, D. (2007). Ciudad De Mexico: Rev. Int. Contam. Ambient.

García, J., Mar, B., & Ruiz, L. (2018). *Modelo de distribución espacial, temporal y de especiación del inventario de emisiones de México (año base 2008) para su uso en modelización de calidad del aire (DiETE)*. Mexico: Revista internacional de contaminación ambiental.

García, M., Sánchez, M., De los Rios, A., Pérez, I. A., Pard, N., & Fernández, B. (2019). *Analysis of PM10 and PM2.5 Concentrations in an Urban Atmosphere in Northern Spain*.

Obtenido de Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 76(2), 331–345:

<https://doi.org/10.1007/s00244-018-0581-3>

GOV.CO. (14 de Septiembre de 2022). *Alcaldá de Barranquilla*. Obtenido de Barranquilla estrena su cuarta estación de monitoreo para medir y analizar la calidad del aire: <https://www.barranquilla.gov.co/secretaria-general-del-distrito/barranquilla-estrena-cuarta-estacion-de-monitoreo-para-medir-y-analizar-la-calidad-del-aire>

Gui, Z.-H., Yang, B.-Y., Zou, Z.-Y., Ma, J., Jing, J., Wang, H.-J., . . . Chen, Y.-J. (2020). *Exposure to ambient air pollution and blood lipids in children and adolescents: A national population based study in China*. Obtenido de Environmental Pollution, 266, 115422.: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115422>

Hernandez, J. (23 de Agosto de 2021). *Minsalud comprometido con la calidad del aire*. Obtenido de MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL : <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud-comprometido-con-la-calidad-del-aire.aspx>

Hooper, L. ., Joven, M. T., Keller, J. ., Szpiro, A. A., O'Brien, K. M., Sandler, D. P., . . . Londres, S. . (febrero de 2018). *Ambient Air Pollution and Chronic Bronchitis in a Cohort of U.S. Women*. Obtenido de Environmental Health Perspectives, 126(2), 027005: <https://doi.org/10.1289/EHP2199>

Huyen, T. ., Oanh, N. T., Huy.Lai, N., Winijkul, W., & Chi, N. N. (agosto de 2022). *Impact of lowering fuel sulfur content on atmospheric emissions from shipping activities in a World Heritage Bay in Vietnam*. Obtenido de Environmental Technology & Innovation: [sciencedirect.com/science/article/pii/S2352186422001213?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352186422001213?via%3Dihub)

IDEAM. (s.f.). *CALIDAD DEL AIRE*. Obtenido de MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE : <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/calidad-del-aire>

- Jimenez, L., & Moreno, J. (2019). *Evaluación De Las Concentraciones De Material Particulado PM10 Y PM2.5 En El Casco Urbano Del Municipio De Vivesvalle Del Cauca*. Obtenido de 2019 Congreso Colombiano y Conferencia Internacional de Calidad de Aire y Salud Pública (CASAP): <https://doi.org/10.1109/CASAP.2019.8916694>
- Lastra, F. H. (s.f de s.f de s.f). *AMBIENTE, IDENTIDAD Y DESARROLLO: Percepciones locales sobre las transformaciones ambientales en el Corregimiento de Juan Mina*. Obtenido de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0064389.pdf>
- Ljungman, P. L., Andersson, n., Stockfelt, L., Andersson, E. M., Sommar, J. N., Eneroth, C., . . . Wenberg. (2019). *Long-Term Exposure to Particulate Air Pollution, Black Carbon, and Their Source Components in Relation to Ischemic Heart Disease and Stroke*. Obtenido de *Environmental Health Perspectives*, 127(10), 107012. : <https://doi.org/10.1289/EHP4757>
- Lopez, A. (5 de marzo de 2022). *Barranquilla tiene 1.274.250 habitantes: 52% son mujeres*. Obtenido de <https://miredvista.co/barranquilla-tiene-1-274-250-habitantes-52-son-mujeres-22234>
- MADS. (2017). Resolución 2254. *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible*, 1-11.
- MAVDT. (1974). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*, 1-64.
- MAVDT. (1993). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*, 1-59.
- MAVDT. (2008). Resolución 909. *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*, 1-36.
- Mendoza, M. (2021). *Evaluación de la afectación ambiental y enfermedades respiratorias asociadas al contaminante atmosférico NO2 en Barranquilla mediante la aplicación de programa y tecnología*. Barranquilla: Uninorte.

Minambiente. (01 de Noviembre de 2017). *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible*.

Obtenido de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible:

[https://minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/96-res2254 de 2017.pdf](https://minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/96-res2254%20de%202017.pdf)

OMS. (22 de septiembre de 2021). *organizacion mundial de la salud*. Obtenido de

[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

ONU. (4 de Abril de 2022). *El 99% de la población mundial respira aire contaminado*. Obtenido

de Noticias ONU Mirada global Historias humanas:

<https://news.un.org/es/story/2022/04/1506592>

OPS. (2018). *Organizaación Panamericana de la Salud*. Obtenido de Contaminación del aire

ambiental exterior y en la vivienda: Preguntas frecuentes:

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes>

Rincón, E., & Gutiérrez, O. (2021). *Dispositivo para la medición de contaminantes criterio en la*

*atmósfera bogotana, mediante el uso de un vehículo aéreo no tripulado (Dron)*. Bogotá:

Udistrital.

Rojano, R., Angulo, L., & Restrepo, G. (2013). *Niveles de Partículas Suspendidas Totales (PST),*

*PM10 y PM2.5 y su Relación en Lugares Públicos de la Ciudad Riohacha, Caribe*

*Colombiano*. Obtenido de Información Tecnológica, 24(2), 37–46:

<https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000200006>

Rojas, D., Salazar, J., Montoya, D., & Muñoz, É. (21 de Febrero de 2020). *Problemática de la*

*contaminación del aire en Colombia*. Obtenido de Revista Ambiental ÉOLO:

<http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo/article/view/12>

San Jose R., P. J. (2013). Application of a Lagrangian particle model to the source apportionment for primary macropollutants in Taranto area (South Italy). *Environmental Software and Modelling Group, Conference*.

Sánchez, D. (5 de Noviembre de 2021). *¿Qué son los equipos de monitoreo ambiental?* Obtenido de Biosupport International: <https://www.biosoporteperu.com/equipos-monitoreo-ambiental/>

Santilla, P., Rodríguez, M., Orozco, J., Ríos, I., & Bayas, K. (2021). *Evaluación de la concentración y distribución espacial de material particulado en los campus de la UNACH-Riobamba*. Chimborazo: Revista Digital Novasinergia.

TIEMPO, E. (26 de Octubre de 2021). Zona Franca La Cayena recibe prórroga por 30 años más para operar. *EL TIEMPO*, págs. 1-5.

Vásquez, J. A., Ortiz, E. Y., Sáenz, H., Blanco, K., & Gomez, D. (2021). *Spatial-Temporal Estimation And Disaggregation Of Criteria Pollutants And Black Carbon Emissions From Stationary Industrial Sources In Bogotá*. Obtenido de 2021 Congreso Colombiano y Conferencia Internacional de Calidad de Aire y Salud Pública (CASAP), 1–4.: <https://doi.org/10.1109/CASAP54985.2021.9703395>

Ward-Caviness, C. K., Nwanaji-Enwerem, J. C., Wolf, K., Wahl, S., Colicino, E., Trevisi, L., . . . Peters, A. (2016). *Long-term exposure to air pollution is associated with biological aging*. *Oncotarget*, 7(46), 74510–74525. Obtenido de <https://doi.org/10.18632/oncotarget.12903>

Westreicher, G. (14 de Agosto de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de Análisis de datos: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-datos.html>