



Contaminación del aire en el municipio de Girardota

Antioquia en los últimos cinco años.

Juliana Palacio Carvajal

David Antonio Vega Cadavid

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración de Empresas

Noviembre de 2023

Contaminación del aire en el municipio de Girardota

Antioquia en los últimos cinco años.

Juliana Palacio Carvajal

David Antonio Vega Cadavid

Monografía Presentado como requisito para optar al título de Administrador de Empresas

Asesor(a)

Astrid Carolina Agudelo Valencia

Administrador de empresas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración de Empresas

Noviembre de 2023

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de grado a nuestros padres, quienes han sido nuestra fuente de apoyo incondicional desde el primer momento que decidimos empezar con nuestra carrera universitaria que hace parte de nuestro proyecto de vida, gracias a sus sacrificios hemos podido lograr llegar a este momento tan significativo para nosotros.

También queremos expresar nuestra profunda gratitud a nuestros profesores que de igual forma han sido una parte fundamental y significativa tanto para el crecimiento profesional como personal, gracias a sus enseñanzas e instrucciones hemos podido llegar a este punto.

Nuestros seres queridos y amigos también merecen una mención especial ya que nos han inspirado y brindado su apoyo en cada etapa de este viaje académico.

Este logro es el testimonio de los esfuerzos y sacrificios que han hecho por nosotros a lo largo de este tiempo, además de la confianza que han depositado en nosotros, infinitas gracias por estar siempre a nuestro lado por su apoyo incondicional y por la confianza que nos han dado, sin cada uno de los mencionados nada de esto hubiera sido posible. ¡Gracias!

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a Dios y todas las personas que contribuyeron de una manera importante y significativa a la realización de este trabajo.

A nuestra directora de trabajo de grado Astrid Carolina Agudelo Valencia, gracias por su orientación, paciencia, por el tiempo dedicado a contestar cada una de nuestras dudas y por sus consejos y sugerencias a lo largo de este proyecto. Su apoyo fue fundamental para dar forma y sacar adelante este proyecto.

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo inquebrantable por sus sacrificios y por su comprensión durante este proceso. Por su amor y aliento constantes y por su apoyo emocional.

A nuestros amigos y compañeros de clase quienes estuvieron a nuestro lado en los momentos difíciles y de estrés y nos brindaron ánimo, risas y apoyo cuando más lo necesitábamos.

Agradecemos también a la universidad por proporcionar los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación y por la formación y crecimiento que nos han dado a lo largo de este tiempo.

Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo, y estamos profundamente agradecidos a todos los que formaron parte de este viaje. ¡Gracias!

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de anexos.....	8
Resumen.....	9
Abstract	10
Introducción	11
CAPÍTULO I	15
1 Planteamiento del Problema	15
1.1 Descripción del Problema	18
1.2 Formulación del Problema.....	20
2 Objetivos.....	20
2.1 Objetivo General	20
2.1.1 Objetivos específicos.....	20
3 Justificación	21
CAPÍTULO II	26
4 Marco Referencial	26
4.1 Marco teórico	26
4.2 Marco Conceptual.....	31
4.3 Marco Contextual.....	36
4.4 Marco Legal	37
CAPÍTULO III	44
5 Diseño Metodológico	44
5.1 Línea de investigación institucional “Innovaciones Sociales y Productivas”	44
5.1.1 Sublínea de Investigación “Administración Estratégica”	44
5.2 Eje temático “Gestión y mitigación de la contaminación del aire en un entorno urbano”	45
5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo mixto	47
5.4 Población.....	49
5.5 Tamaño de muestra	49
5.6 Técnica de recolección.....	50
5.7 Plan de acción del proyecto (Ver ejemplo).....	51

CAPÍTULO IV.....	52
6 Resultados y Discusiones	52
6.1.1 Resultado.....	52
6.1.2 Análisis.....	54
6.2 Objetivo 2: Identificar las principales problemáticas relacionadas con la calidad del aire en el municipio de acuerdo con el estado actual del mismo.	54
6.2.1 Resultado.....	54
6.2.2 Análisis.....	59
6.3 Objetivo 3: Proponer estrategias de mejora de acuerdo con las principales problemáticas identificadas.	60
6.3.1 Resultado.....	60
6.3.2 Análisis.....	61
CAPÍTULO V.....	63
7 Conclusiones y/o recomendaciones.....	63
8 Referencias	65
Anexos	70

Lista de tablas

Tabla 1 Plan de acción proyecto	52
Tabla 2 Modelo de entrevista.....	70
Tabla 3 Modelo encuesta	72

Lista de anexos

Tabla 1 Plan de acción proyecto	52
Tabla 2 Modelo de entrevista	70
Tabla 3 Modelo encuesta	72

Resumen

Esta investigación en curso con propósito de monografía busca analizar la contaminación del aire en el municipio de Girardota Antioquia en los últimos cinco años, así mismo, es una investigación que busca dar a conocer, indagar e identificar cuáles son las causas o efectos que hacen que dicho municipio obtenga índices tan altos respecto a la contaminación del aire.

Se usarán las técnicas de recolección: encuesta y entrevista semiestructurada luego de realizar el debido trabajo de campo.

La contaminación del aire en el municipio de Girardota se ha convertido en un desafío crítico, y su causa principal reside en las actividades industriales que han incrementado en la región. A medida que Girardota ha experimentado un auge industrial, la emisión de contaminantes atmosféricos ha aumentado, amenazando la calidad del aire y la salud de sus habitantes. Este problema no solo impacta la calidad de vida de la comunidad local, sino que también representa una amenaza para el entorno natural.

Este resumen destaca la necesidad de abordar esta problemática de manera efectiva y sostenible, equilibrando el desarrollo económico con la protección del medio ambiente y la salud de la población. La contaminación del aire causada por las industrias en Girardota requiere una acción coordinada que involucre a las autoridades locales, las empresas industriales y la comunidad en general. La investigación realizada en este contexto servirá como base para la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas que conduzcan a un futuro más limpio y saludable para Girardota.

Palabras clave: contaminación, medio ambiente, calidad del aire.

Abstract

This ongoing research with the purpose of monograph seeks to analyze air pollution in the municipality of Girardota Antioquia in the last five years, likewise, it is a research that seeks to publicize, investigate and identify what are the causes or effects that make this municipality obtain such high indices regarding air pollution. The collection techniques will be used: survey and semi-structured interview after carrying out the due fieldwork.

Air pollution in the municipality of Girardota has become a critical challenge, and its main cause lies in the industrial activities that have increased in the region. As Girardota has experienced an industrial boom, the emission of air pollutants has increased, threatening air quality and the health of its inhabitants. Not only does this issue impact the quality of life of the local community, but it also poses a threat to the natural environment.

This summary highlights the need to address this problem effectively and sustainably, balancing economic development with the protection of the environment and the health of the population. Air pollution caused by industries in Girardota requires coordinated action involving local authorities, industrial companies and the community at large. The research conducted in this context will serve as a basis for informed decision-making and the implementation of measures that will lead to a cleaner and healthier future for Girardota.

Keywords: pollution, environment, air quality.

Introducción

La calidad del aire es un componente esencial de la calidad de vida en las comunidades locales y un indicador clave del bienestar ambiental. En la era de la urbanización y el desarrollo económico acelerado, la contaminación del aire se ha convertido en un desafío significativo para numerosas áreas urbanas y rurales en todo el mundo. El municipio de Girardota situado en el departamento de Antioquia, Colombia, no escapa de esta realidad. La expansión demográfica y urbana, así como la creciente actividad industrial, han dado lugar a un incremento en la emisión de contaminantes atmosféricos, lo que ha impactado la calidad del aire y por ende la salud de sus habitantes y el entorno local.

En un mundo en constante crecimiento, la preocupación o inquietud por la contaminación del aire se ha vuelto cada vez más una situación significativamente apremiante, ya que las poblaciones urbanas continúan creciendo y expandiéndose, y las actividades industriales aumentan de igual forma. En este contexto, el presente trabajo se centra en un tema de vital importancia: la contaminación del aire en el municipio de Girardota Antioquia.

Girardota es un municipio que cuenta con una gran belleza natural y una comunidad vibrante que a lo largo de las últimas décadas ha experimentado un proceso de urbanización acelerado que ha llevado a un aumento significativo en la densidad poblacional y una transformación drástica de su paisaje urbano y rural, además de un crecimiento industrial y económico. Sin embargo, este crecimiento también ha traído consigo grandes desafíos ambientales, siendo la contaminación del aire la principal a destacar.

La calidad del aire en el municipio de Girardota es una cuestión que no solo afecta la salud de sus residentes, sino que también tiene implicaciones en la sostenibilidad, la calidad de

vida en la región y además puede generar daños en el medio ambiente que pueden ser irreversibles.

Este trabajo de tiene como objetivo principal contribuir al mejoramiento del aire en municipio de Girardota teniendo en cuenta su estado en los últimos cinco años, además de investigar y comprender en profundidad la problemática de la contaminación del aire en el municipio, se explorarán cuáles podrían ser las principales causas y efectos que hacen que la calidad del aire se vea afectada, las posibles fuentes de contaminación y sus impactos en la salud pública y el entorno local. Además, investigaremos las políticas y regulaciones existentes para abordar esta problemática, para así contribuir a mejorar la calidad del aire en el municipio.

La contaminación del aire puede ser causada por distintas o diversas fuentes, como el tráfico vehicular, la industria, la quema de combustibles fósiles y la actividad agrícola. Los contaminantes más comunes incluyen partículas en suspensión, dióxido de nitrógeno, óxido de azufre, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles. Para abordar este problema, es importante monitorear la calidad del aire, implementar regulaciones ambientales y promover prácticas sostenibles de transporte, energía y conservación de áreas verdes urbanas.

En el municipio de Girardota Antioquia a través de los años la contaminación del aire ha sido una problemática que ha preocupado tanto a sus habitantes como al gobierno municipal, incluso en el año 2020 se interpuso una demanda de acción popular por los ciudadanos Cristian Zapata y Mauricio Hoyos, en donde se ordena que se tomen medidas efectivas para la situación crítica de contaminación del aire que vive el municipio de Girardota. “En la actualidad, esta localidad cuenta con 88 empresas y 278 chimeneas que emiten material particulado, convirtiéndose así, en el municipio con mayor densidad de chimeneas por empresa del Área Metropolitana del Valle de Aburrá” (Correa, 2020).

Según el Alcalde Diego Agudelo, en el último inventario de emisiones PM2.5 realizado en el año 2018, arrojó que el 92% fue producida por las fuentes fijas y el 8% por fuentes móviles, cifras determinantes para este Municipio, razón por la cual, concluye Agudelo no tiene sentido restringir todo el parque automotor, si la mayor fuente contaminante son las fuentes fijas, es decir, las empresas (Correa, 2020).

La exposición a altos niveles de contaminación del aire puede causar una variedad de resultados adversos a la salud. La contaminación del aire puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón. Tanto la exposición a corto como a largo plazo a los contaminantes del aire se ha asociado con impactos adversos en la salud (OPS, 2018, p. 4).

El municipio de Girardota, se enfrenta a un desafío creciente que amenaza tanto su entorno como la salud de sus habitantes. En los últimos años, se ha observado un alarmante aumento de la contaminación del aire en la región. Aunque este problema afecta a muchas áreas urbanas en todo el mundo, en Girardota, la causa principal de esta contaminación es indudable: las industrias establecidas en la localidad.

A medida que Girardota se ha convertido en un centro de desarrollo industrial, las fábricas y plantas de producción se han multiplicado, generando empleo y oportunidades económicas para la comunidad local. Sin embargo, este auge industrial ha traído consigo una consecuencia inquietante: la emisión de contaminantes atmosféricos que ponen en riesgo la calidad del aire y la salud de sus habitantes.

En esta investigación, exploraremos en profundidad la problemática de la contaminación del aire en Girardota y su vinculación directa con las actividades industriales. Analizaremos los impactos negativos que esta contaminación ha tenido en la salud de la población y el entorno

natural, y consideraremos las medidas necesarias para abordar este desafío de manera efectiva y sostenible.

El presente estudio busca arrojar luz sobre la magnitud del problema, destacando la importancia de encontrar soluciones que equilibren el desarrollo económico con la protección del medio ambiente y la salud de la comunidad. La contaminación del aire causada por las industrias en Girardota es un asunto apremiante que requiere una acción coordinada y consciente por parte de las autoridades locales, las empresas industriales y la sociedad en su conjunto. Esta investigación servirá como punto de partida para la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas que permitan a Girardota avanzar hacia un futuro más limpio y saludable.

CAPÍTULO I

1 Planteamiento del Problema

La contaminación del aire a nivel mundial es un problema grave y complejo que afecta a la salud humana y al medio ambiente.

Casi toda la población mundial (el 99%) respira un aire que supera los límites de calidad del aire establecidos por la Organización Mundial de la Salud y que pone en peligro nuestra salud, según los resultados de la actualización 2022 de su base de datos sobre la calidad del aire. De acuerdo con la nueva información, presentada en vísperas del Día Mundial de la Salud, un número récord de más de 6000 ciudades de 117 países vigilan ya la calidad del aire, 2000 más que en la última actualización de 2018, lo que un aumento de casi seis veces desde que la base de datos se puso en marcha en 2011; Y, sin embargo, los habitantes de esas ciudades siguen respirando niveles insalubres de partículas finas y de dióxido de nitrógeno. Los más expuestos son los habitantes de los países de ingresos bajos y medios. Estos resultados han llevado a la Organización Mundial de la Salud a subrayar la importancia de frenar el uso de combustibles fósiles y tomar otras medidas tangibles para reducir los niveles de contaminación atmosférica (ONU, 2022).

Para entender mejor esta cuestión es importante resaltar algunos puntos clave que genera la contaminación del aire como, cuáles son las causas, que impactos genera, que regulaciones se están tomando, encontrar e implementar soluciones y trabajar en una cooperación global.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 249 mil muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire exterior y alrededor de 83 mil muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire debido al uso de combustibles sólidos en la vivienda en las Américas en 2016. Además, los contaminantes

climáticos de vida corta, como el carbono negro, son poderosos forzadores del clima con posibles consecuencias negativas sobre el calentamiento global y su impacto en la salud.

Todas las personas pueden estar expuestas a la contaminación del aire (OPS, 2016).

La contaminación del aire en Colombia es un desafío importante que afecta a varias ciudades y regiones del país. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), Colombia es el segundo país de Latinoamérica con más contaminación del aire.

Uno de los riesgos ambientales más importantes que afectan la salud es la contaminación del aire. En Colombia, según el estudio del Instituto Nacional de Salud (INS), realizado en 2021, este fue el causante de 17.549 muertes, de estas, 15.681 muertes están asociadas a la mala calidad del aire (Rosero, 2022).

La lucha contra la contaminación del aire en Colombia es un desafío continuo que requiere una colaboración efectiva entre el gobierno, la industria y la sociedad civil para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población.

El valle de Aburrá es una región que incluye Medellín y varios municipios circundantes. La contaminación del aire ha sido un problema importante en esta área debido a varios factores como, geografía y topografía, transporte vehicular, industria, estacionalidad, etc.

Este valle estrecho (de aproximadamente 7 km de ancho) alberga fuentes de emisión, tanto fijas como móviles, de gases y partículas contaminantes al aire a lo largo de todo su territorio, además de ser un espacio geográfico delimitado por elevaciones montañosas que hacen que el recambio del aire no sea tan sencillo en ciertas épocas del año. Estas montañas actúan como barrera y dificultan la circulación del viento que esparcen los contaminantes (Alcaldía de Medellín, 2021).

Para abordar este problema, se han implementado diversas medidas en el Valle de Aburrá, incluyendo, restricciones de circulación vehicular, promoción del transporte público, control de emisiones industriales, educación y concientización, entre otras.

A pesar de estos esfuerzos la contaminación del aire en el Valle de Aburrá sigue siendo un desafío importante, y se requiere de una cooperación continua entre el gobierno, la industria y la comunidad para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de los habitantes de la región.

El municipio de Girardota de igual forma como el Valle de Aburra ha registrado niveles altos correspondientes a la mala calidad del aire como se ha podido evidenciar una mala calidad del aire provoca daños en la salud y daños en el medio ambiente.

En el municipio de Girardota Antioquia a través de los años la contaminación del aire ha sido una problemática que ha preocupado tanto a sus habitantes como al gobierno municipal. “En la actualidad, esta localidad cuenta con 88 empresas y 278 chimeneas que emiten material particulado, convirtiéndose así, en el municipio con mayor densidad de chimeneas por empresa del Área Metropolitana del Valle de Aburrá” (Correa, 2020).

Gracias a la preocupación de algunos habitantes y del gobierno municipal actual en el municipio de Girardota:

Inicia la operación de la primera planta de tratamiento de aire con tecnología DAC – Captura directa de aire -, que busca disminuir los niveles de contaminación atmosférica registrados en esta zona debido a la alta actividad industrial y sus condiciones meteorológicas marcadas por los regímenes de vientos.

Esta planta de ingeniería netamente antioqueña logra captar grandes volúmenes de aire que libera al interior de la planta materiales, gases contaminantes y gases de efecto invernadero existente en él, los cuales posteriormente se convierten en un insumo

industrial aplicable a la biodegradación del plástico, interviniendo directamente su cadena de carbono, brindando una solución con un cierre ambiental completo.

Este dispositivo ubicado en el SOS tiene una capacidad de tratar 2'016,000 m³ de aire por semana y captura los siguientes gases y materiales contaminantes: material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, Dióxido de carbono y monóxido de carbono. es un problema ambiental de gran magnitud que afecta a nivel global. El aire que respiramos se encuentra cada vez más contaminado debido a diversas actividades humanas y fenómenos naturales, lo que representa un riesgo para la salud de las personas y el equilibrio de los ecosistemas. El aumento de las emisiones de gases contaminantes, como dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas en suspensión, provenientes de la industria, el transporte y la quema de combustibles fósiles, ha generado un deterioro significativo en la calidad del aire (Franco, 2021).

1.1 Descripción del Problema

La contaminación del aire es uno de los problemas más grave que afectan a la comunidad del municipio de Girardota, es por esto que se convirtió en un tema fundamental para evaluar, ya que dicho municipio ha experimentado un grande crecimiento demográfico y urbano en las últimas décadas. Si bien este desarrollo ha traído consigo beneficios económicos y sociales también ha generado una serie de desafíos ambientales, siendo la contaminación del aire uno de los más apremiantes.

El incremento de la población y la urbanización ha resultado en un aumento significativo del tráfico vehicular en las calles de Girardota y la alta actividad industrial que alberga el municipio no es indiferente a esta problemática. El aumento del tráfico, en su mayoría impulsado

por vehículos motorizados y su basta actividad industrial, ha llevado a emisiones significativas de contaminantes atmosféricos, como óxidos de nitrógenos (NOx), partículas finas (PM2.5 y PM10) y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Estos contaminantes representan una amenaza directa para la calidad del aire en municipio y, por consiguiente, para la salud de sus residentes.

Esta problemática no solo plantea riesgos para la salud pública, especialmente para grupos vulnerables como niños, ancianos y personas con condiciones de salud preexistentes, sino que también tiene un impacto en la calidad de vida de los residentes y en el medio ambiente local. La vegetación, los suelos y los cuerpos de agua se ven afectados negativamente, y la degradación de los ecosistemas naturales es una preocupación constate.

Ente contexto, es imperativo abordar la contaminación del aire en Girardota de una manera integral. La falta de medidas eficaces de mitigación podría resultar en su deterioro continuo de la calidad del aire y sus efectos perjudiciales en la salud y el entorno local. La toma de medidas decisivas y la implementación de estrategias efectivas se han convertido en una necesidad apremiante para proteger la salud y el bienestar del medio ambiente y la comunidad de Girardota y preservar su entorno natural.

La contaminación del aire puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón. Tanto la exposición a corto como a largo plazo a los contaminantes del aire se ha asociado con impactos adversos en la salud. Los impactos más severos afectan a las personas que ya están enfermas. Los niños, los ancianos y los pobres son más susceptibles (OPS, 2018).

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los principales factores que afectan la contaminación del aire en el municipio de Girardota Antioquia?

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Contribuir al mejoramiento del aire en el municipio de Girardota Antioquia teniendo en cuenta su estado actual en los últimos cinco años.

2.1.1 Objetivos específicos

- Conocer el estado actual de la calidad del aire en el municipio.
- Identificar las principales problemáticas en el municipio, de acuerdo al estado actual del mismo.
- Proponer estrategias de mejora de acuerdo a las principales problemáticas identificadas.

3 Justificación

La presente investigación está enfocada en la contaminación del aire en el municipio de Girardota, se fundamenta en la urgente necesidad de abordar un problema que afecta directamente la salud y el bienestar de sus habitantes, así como el entorno natural en el que viven. Esta justificación se basa en varios argumentos sólidos que subrayan la importancia y la pertinencia de esta investigación.

Impacto en la Salud Pública:

La contaminación del aire se ha convertido en un factor determinante en la salud de la población en Girardota. La exposición constante a contaminantes atmosféricos ha sido vinculada a una amplia gama de enfermedades, incluyendo enfermedades respiratorias crónicas, como el asma y la bronquitis, enfermedades cardiovasculares, y cáncer de pulmón. Los efectos son particularmente perjudiciales para grupos vulnerables, como niños, ancianos y personas con afecciones médicas preexistentes. Al abordar la contaminación del aire, esta investigación contribuirá directamente a la protección de la salud de la población local.

Calidad de Vida y Bienestar:

La contaminación del aire afecta de manera significativa la calidad de vida de los residentes de Girardota. La población se enfrenta a limitaciones en sus actividades al aire libre debido a la mala calidad del aire. La contaminación atmosférica no solo pone en riesgo la salud, sino que también afecta la calidad de vida en general, lo que hace que esta investigación sea crucial para mejorar el bienestar de la comunidad.

Impacto Ambiental:

La contaminación del aire no solo amenaza la salud humana, sino que también tiene efectos adversos en el entorno natural. La vegetación sufre daños, los suelos se degradan y los

cuerpos de agua se ven amenazados por la deposición de contaminantes atmosféricos. La degradación del entorno local tiene un impacto negativo en la biodiversidad y en la sostenibilidad de los ecosistemas, lo que subraya la necesidad de abordar esta problemática para preservar el medio ambiente.

Cumplimiento de Normativas y Estándares:

Colombia cuenta con regulaciones y normativas relacionadas con la calidad del aire, y es importante que los municipios, incluyendo Girardota, cumplan con estas regulaciones para garantizar la protección de la salud pública. Esta investigación puede ayudar a evaluar el grado de cumplimiento y la efectividad de las políticas y regulaciones existentes.

Concienciación y Participación Comunitaria:

La investigación sobre la contaminación del aire también es una oportunidad para fomentar la concienciación pública y la participación comunitaria, al informar a la comunidad sobre los riesgos de la contaminación del aire y las medidas que pueden tomar, se empodera a los residentes para ser parte de la solución.

Contribución al Conocimiento Científico:

La investigación en Girardota sobre la contaminación del aire contribuirá al conocimiento científico y servirá como un valioso recurso para futuros estudios y proyectos relacionados con la calidad del aire y la salud pública.

Ya que la población es la principal afectada, para esto se llevó a cabo un estudio de como se ha comportado la contaminación del aire en los últimos cinco años y que medidas, estrategias o proyectos se están implementado para contrarrestar esta problemática.

De esta manera se podrá contar con una información de la calidad del aire en los últimos cinco años en el municipio de Girardota, como se ha venido comportando, como se encuentra en

la actualidad, cuáles han sido las principales causas o efectos que hacen que dicha calidad del aire se halla encontrado en índices tan elevados.

Como por ejemplo en el año 2019 Con preocupación recibió la Alcaldía de Girardota la imagen que entrega en tiempo real el Sistema de Alertas Tempranas del Valle de Aburrá-Siata, en la que indican que este municipio ya presenta alerta roja en su calidad del aire, y por eso, ya se están tomando medidas por parte de la administración. Cabe resaltar que los demás municipios presentan en su mayoría alerta naranja, algunos incluso a punto de llegar a estado crítico.

El Siata, con información actualizada indicó que dos puntos de monitoreo del área metropolitana están en rojo. El más preocupante es el de Girardota, y por eso, ya se les avisó a los centros médicos para que prioricen la atención de las personas con alto riesgo de enfermedades debido al grado de contaminación (Minuto 30, 2019).

Anualmente, entre los meses de febrero-abril y octubre-noviembre, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá enfrenta episodios de contaminación atmosférica. Girardota anualmente acata las medidas planteadas desde el POECA, sin embargo, y como se ha evidenciado en el 2020, no se obtuvieron resultados positivos; situación que ha motivado al municipio de Girardota a presentar acciones y soluciones que garanticen el bienestar de todos los ciudadanos, preservar su salud y calidad de vida (Correa, 2020).

Si bien la contaminación del aire en el municipio de Girardota ha sido una gran problemática, en la actualidad gracias a las demandas que se han interpuesto y las acciones efectivas que ha tomado la gobernación municipal, se están implementando proyectos de gran alcance en pro del bienestar de la calidad del aire, como su propia estación de monitoreo de

calidad del aire, además de ser el primer municipio de Colombia que cuenta con una planta de tratamiento del aire con tecnología DAC.

Esta planta de ingeniería netamente antioqueña logra captar grandes volúmenes de aire que libera al interior de la planta materiales, gases contaminantes y gases de efecto invernadero existente en él, los cuales posteriormente se convierten en un insumo industrial aplicable a la biodegradación del plástico, interviniendo directamente su cadena de carbono, brindando una solución con un cierre ambiental completo (Franco, 2021)

¿Cómo se da a conocer a la comunidad local, a las autoridades municipales y a otras partes interesadas en la planificación y ejecución del proyecto?

Para dar un contexto a la comunidad y entidades relacionadas se da a conocer el proyecto investigativo mediante estructura de encuesta, entrevista y fuentes bibliográficas, y así mismo lograr identificar la situación de las causas en el cual se genera un índice de contaminación del aire y se evidencia lo siguiente:

La contaminación del aire es un problema creciente en el municipio de Girardota. Según datos recopilados por la Secretaría de Medio Ambiente local en la entrevista que se realizó, se ha observado un aumento alarmante en los niveles de contaminantes atmosféricos en los últimos años. Esto ha tenido un impacto significativo en la salud de los habitantes, así como en el ecosistema y la calidad de vida en el municipio. Para abordar este problema de manera efectiva y sostenible, es imperativo desarrollar un proyecto que se enfoque en la mejora de la calidad del aire en Girardota.

¿Cuáles son las principales conclusiones derivadas de los resultados del cuestionario y cómo se relacionan con los objetivos y necesidades de la comunidad local?

La realización de un cuestionario a la población es una herramienta valiosa para recopilar información relevante y proporcionar una base sólida para la toma de decisiones en diversas áreas. En este caso, se ha llevado a cabo un cuestionario con el propósito de evaluar la percepción y las necesidades de la comunidad local en relación con la calidad del aire en el municipio. Los resultados de este cuestionario ofrecen una justificación sólida para la implementación de mejoras en el sistema de las industrias.

En resumen, este trabajo de grado se justifica por su capacidad para abordar una problemática compleja y apremiante que tiene repercusiones directas en la salud de la población, en la calidad de vida y en la sostenibilidad del entorno local. Al mejorar la comprensión de la contaminación del aire en Girardota y proponer medidas de mitigación efectivas, se espera contribuir a la protección de la salud pública, el bienestar de la comunidad y la conservación del medio ambiente, al tiempo que se fomenta un mayor compromiso con la sostenibilidad y la mejora de la calidad de vida en este municipio.

CAPÍTULO II

4 Marco Referencial

4.1 Marco teórico

Girardota es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Antioquia. Como muchos otros lugares en el mundo, Girardota también enfrenta problemas de contaminación del aire, algunas de las investigaciones más relevantes relacionadas con la calidad del aire, la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud y el medio ambiente, a continuación, se presentaran los principales temas y conceptos relevantes en este contexto:

1. Calidad del aire y contaminantes atmosféricos

Calidad del aire: se refiere a la condición y limpieza del aire en un área geográfica específica. Se evalúa a través de la concentración de contaminantes atmosféricos y su impacto en la salud y el entorno.

La Organización Mundial de la Salud estimó que una de cada nueve muertes en todo el mundo es el resultado de condiciones relacionadas con la contaminación atmosférica (WHO, GBoD 2016). Los contaminantes atmosféricos más relevantes para la salud son material particulado (PM) con un diámetro de 10 micras o menos, que pueden penetrar profundamente en los pulmones e inducir la reacción de la superficie y las células de defensa. La mayoría de estos contaminantes son el producto de la quema de combustibles fósiles, pero su composición puede variar según sus fuentes. Las directrices de la OMS sobre la calidad del aire recomiendan una exposición máxima de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para las PM10 y una exposición máxima de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para las PM2.5 (WHO, 2005), basado en las evidencias de los efectos sobre la salud de la exposición a la contaminación del aire ambiente. (OPS, 2017)

Contaminantes atmosféricos: incluyen una variedad de sustancias químicas y partículas sólidas en suspensión que pueden ser perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

Las Américas es la región más urbanizada del mundo (UN, 2013). El 79% de la población de ALC vive en pueblos y ciudades con más de 20 000 habitantes (ECLAC, 2014). Esto representa una importante demanda de energía, incluyendo la provisión de servicios, la producción y consumo de materiales y bienes, el transporte y la movilidad, todo lo cual contribuye con la contaminación del aire. El transporte de mercancías y la movilidad humana se basan principalmente en soluciones individuales, que exigen un alto consumo de energía con baja eficiencia. Además, los vertederos de la ciudad en gran parte no regulados para residuos sólidos, o la ausencia de políticas públicas para el sector, representan no sólo una fuente de emisiones de metano y sitios de reproducción de vectores, sino también grandes cantidades de partículas finas por incendios accidentales y no accidentales, con grandes aportaciones potenciales a la contaminación atmosférica en entornos urbanos. La quema de cultivos sigue siendo legal y se practica ampliamente en muchos países, lo que también puede contribuir a la mala calidad del aire. Globalmente, la energía doméstica es una fuente importante de contaminación del aire exterior. La contaminación del aire en los hogares (HAP), que proviene principalmente de cocinar en estufas tradicionales a fuego abierto, es responsable del 12% de la contaminación global por partículas finas ambientales (PM2.5) (WHO, 2016b). (OPS, 2017)

2. fuentes de contaminación del aire

Fuentes móviles: principalmente vehículos motorizados, como automóviles y camiones que emiten óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y partículas.

Fuente de emisión que por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

Los motores de los vehículos son los responsables de las emisiones de CO₂, NO_x, SO_x, PM, y otros contaminantes tóxicos del aire producidos durante la combustión. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021, pág. 1)

Fuentes estacionarias: incluyen plantas industriales y fábricas que emiten contaminantes químicos y partículas a través de sus procesos, “aquella fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa³ Los contaminantes asociados son: partículas SO₂, NO_x, CO₂, CO e hidrocarburo”. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021, pág. 1)

Fuentes naturales: incendios forestales, erupciones volcánicas y tormentas de polvo pueden liberar partículas y gases al aire.

Fuentes de quema de biomasa: la quema de residuos agrícolas y forestales contribuyen a la emisión de partículas.

3. efectos en la salud humana

Efectos respiratorios: la exposición a contaminantes atmosféricos puede causar enfermedades respiratorias, como asma, bronquitis crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, etc.

Efectos cardiovasculares: la contaminación del aire se ha relacionado con enfermedades cardiovasculares, incluyendo ataques cardíacos y enfermedades del corazón.

Cáncer de pulmón: la exposición crónica al aire contaminado aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón.

Los riesgos y efectos en la salud no están distribuidos equitativamente en la población. Las personas con enfermedades previas, los niños menores de cinco años y los adultos entre 50 y 75 años de edad son los más afectados. Las personas pobres y aquellas que viven en situación de vulnerabilidad, así como las mujeres y sus hijos que utilizan estufas tradicionales de biomasa para cocinar y calentarse, también corren mayor riesgo.

Hay efectos de la contaminación del aire sobre la salud a corto y largo plazo, siendo la exposición a largo plazo y de larga duración la más significativa para la salud pública. La mayoría de las muertes atribuibles a la contaminación atmosférica en la población general están relacionadas con las enfermedades no transmisibles. En efecto, el 36% de las muertes por cáncer de pulmón, el 35% de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD), el 34% de los accidentes cerebrovasculares y el 27% de las cardiopatías isquémicas son atribuibles a la contaminación atmosférica. Sin embargo, el mayor impacto es sobre la mortalidad infantil, ya que más de la mitad de las muertes de niños menores de 5 años por infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (ALRI) son debidas a partículas inhaladas por la contaminación del aire interior producto del uso de combustibles sólidos (Balakrishnan et al., 2014). (OPS, 2017)

4. efectos en el medio ambiente

Vegetación y suelo: la deposición de contaminantes atmosféricos puede dañar la vegetación y degradar los suelos.

Ecosistemas acuáticos: los cuerpos de agua, como ríos y lagos, pueden verse afectados por la escorrentía de contaminantes.

Cada año se bate el récord de contaminación del aire. En el año 2019 se alcanzaron casi 40 mil millones de toneladas de CO₂ en la atmósfera, superando el registro del año

anterior. Sin medidas eficaces, los efectos de la contaminación atmosférica serán nefastos para la vida en la Tierra.

El cambio climático seguirá avanzando a gran escala y producirá todo tipo de fenómenos adversos, como el crecimiento del nivel del mar, el incremento de las sequías, el aumento de la temperatura global, etc. (AQUAE FUNDACION , 2021)

Biodiversidad: la contaminación del aire puede amenazar la biodiversidad al dañar la fauna y la flora.

El cambio climático es un gran desafío para los seres vivos. A medida que aumenta la temperatura del planeta, los patrones climáticos cambian, lo que provoca un impacto significativo en la vida y la supervivencia de las especies. Una de las consecuencias más graves del calentamiento global es la pérdida de hábitats naturales. Los bosques están perdiendo salud debido a los cambios en la precipitación y las temperaturas. Las zonas polares están disminuyendo rápidamente. Se ha perdido la mitad de los arrecifes de coral y las áreas costeras se están deteriorando debido al aumento del nivel del mar, el incremento de las temperaturas de los océanos y su acidificación. (AQUAE FUNDACION , 2023)

Para combatir la contaminación del aire en Girardota, se han propuesto estrategias de medidas como la regulación de las emisiones de las industrias, el fomento del transporte público y el uso de bicicletas, y la promoción de prácticas sostenibles en las empresas y hogares. Además, en entre el 2020 y 2021 crearon una planta de tratamiento de aire con tecnología DAC. El municipio se ha enfocado en estos proyectos para mejor la calidad del aire, pero para esto importante que la población tome conciencia de la importancia de cuidar el aire y adopte prácticas más amigables con el medio ambiente.

4.2 Marco Conceptual

Calidad del aire

La calidad del aire es una de las principales problemáticas que tiene el área metropolitana y el municipio de Girardota es uno de los más afectados por la cantidad de empresas que se encuentran ubicadas en este sector la cual según informes es la principal fuente contaminante en dicho municipio.

Para evaluar la mejora o deterioro de la calidad del aire, se utilizan indicadores que permitan abordar los diferentes aspectos asociados a la contaminación del aire. El cumplimiento de los niveles máximos permisibles de inmisión, definidos en la norma colombiana (Resolución 610 de 2010, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), es un indicador relevante en la tarea de gestión, en tanto refleja la capacidad de las instituciones gubernamentales en el seguimiento permanente de aquellos contaminantes que representan un riesgo para la salud de la población y el impacto de los esfuerzos encaminados a reducir los niveles de contaminación.

El Índice de Calidad del Aire (ICA), también definido por la norma nacional, permite evaluar los efectos en la salud de la población por la exposición a los contaminantes del aire, basándose en evidencia científica internacional. Los indicadores de tendencia se utilizan para conocer la evolución de los contaminantes en el largo plazo y evaluar el impacto de las acciones en prevención y control de la contaminación del aire.

Un interés primordial en la presentación de la información de calidad del aire, es que la población pueda acceder fácilmente al análisis de los datos generados por la red de monitoreo y de manera comprensible. Las nuevas tecnologías de la información y las

comunicaciones permiten difundir de forma más amplia la información de calidad del aire, es así como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con el “Micro sitio Calidad del Aire” en su página web, que es actualizado permanentemente por la UPB. En él se publican los reportes diarios de episodios de contaminación, los resultados de investigaciones y todo el material asociado al tema (Area Metropolitana del Valle de Aburrá, 2013, pág. 12).

En Medellín y la región metropolitana, la calidad del aire es un asunto que afecta la calidad de vida de la ciudadanía por sus consecuencias sociales, ambientales y, especialmente, sus efectos sobre la salud (Medellin cómo vamos, 2020, pág. 5).

La calidad del aire puede mejorar mediante una serie de medidas y prácticas ambientales tales como, reducción de emisiones de vehículos, energías limpias, regulaciones ambientales, gestión de residuos, arborización, tecnologías de control de la contaminación, conciencia y educación y monitoreo de la calidad del aire. Estas son algunas formas en las que se puede trabajar para mejorar la calidad del aire y reducir los impactos negativos en la salud y el medio ambiente.

Contaminación

La contaminación se refiere a la introducción de sustancias o elementos perjudiciales en el entorno natural, lo que puede tener efectos negativos en la salud de los seres vivos, los ecosistemas y el medio ambiente en general. Esta contaminación puede manifestarse de diversas formas, como la contaminación del aire, el agua, suelo o incluso la contaminación sonora.

Podemos hablar de contaminación cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio del ecosistema.

Los agentes contaminantes pueden ser físicos, químicos o biológicos y perjudican medios como el agua, el suelo o el aire cuando se presentan en concentraciones muy elevadas.

Estos compuestos alteran las condiciones de los organismos que habitan en ellos, generando problemas de salud o de seguridad, malestar e incluso la muerte (Ortega, 2014).

La contaminación ambiental es la presencia de componentes nocivos, bien sean de naturaleza biológica, química o de otra clase, en el medioambiente, de modo que supongan un perjuicio para los seres vivos que habitan un espacio, incluyendo, por supuesto, a los seres humanos. Generalmente la contaminación ambiental tiene su origen en alguna actividad humana y existen diferentes tipos como:

Contaminación atmosférica: Partículas en suspensión y gases producidos por el tráfico rodado, la industria y las calefacciones son los principales causantes de la contaminación atmosférica.

Contaminación hídrica: Afecta a ríos, fuentes de agua subterránea, lagos y mar cuando se liberan residuos contaminantes.

Contaminación del suelo: La contaminación de los suelos afecta a todos los continentes y hasta a las regiones más remotas de la Tierra.

Contaminación acústica: Se produce con cualquier ruido excesivo ya sea en proporción, frecuencia, tono, volumen o ritmo.

Contaminación lumínica: La contaminación lumínica provoca que una de cada tres personas apenas vea el cielo estrellado. Por no hablar de cómo afecta al sueño y al consumo de energía.

Contaminación visual: Altera visualmente el paisaje. Hace referencia a todos los elementos que no son naturales y que nos envían estímulos visuales. Pueden ser vallas publicitarias, torres eléctricas, etc.

Contaminación térmica: El aumento de la temperatura (o calentamiento global) afecta a los polos y los glaciares (BBVA, 2023).

Para abordar la contaminación, se requieren políticas y prácticas que regulen y reduzcan las emisiones contaminantes, promoviendo la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente. La concientización pública y la adopción de prácticas más limpias y sostenibles también desempeñan un papel crucial en la lucha contra la contaminación.

Medio ambiente

El medio ambiente es un sistema complejo en el que todos los organismos, incluyendo los humanos, interactúan y dependen de él. El medio ambiente desempeña un papel fundamental en la vida en la Tierra y proporciona una amplia gama de servicios, como aire limpio, agua potable, alimentos, hábitats para la biodiversidad y recursos naturales esenciales.

El Medio Ambiente es el espacio en el que se desarrolla la vida de los distintos organismos favoreciendo su interacción. En él se encuentran tanto seres vivos como elementos sin vida y otros creados por la mano del hombre.

Los seres vivos, el suelo, el agua, el aire, los objetos físicos fabricados por el hombre y los elementos simbólicos (como las tradiciones, por ejemplo) componen el medio ambiente. La conservación de éste es imprescindible para la vida sostenible de las generaciones actuales y de las venideras.

Podría decirse que el medio ambiente incluye factores físicos (como el clima y la geología), biológicos (la población humana, la flora, la fauna, el agua) y socioeconómicos (la actividad laboral, la urbanización, los conflictos sociales).

El portal de la ONU define el medio ambiente como “un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado”. (Valor Corporativo, 2022)

La preservación del medio ambiente es de importancia crítica, ya que los seres humanos dependen de él para su supervivencia y bienestar. Sin embargo, la actividad humana, como la industrialización, la deforestación, la contaminación del aire y el agua, la degradación del suelo y el cambio climático, ha tenido un impacto significativo en el medio ambiente. Esto ha llevado a problemas graves como la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas y el cambio climático.

La protección y conservación del medio ambiente son imperativas para garantizar un futuro sostenible para las generaciones presentes y futuras. Esto implica la adopción de prácticas más sostenibles en la agricultura, la energía, la gestión de residuos y otros sectores, así como la promoción de la educación ambiental y la concienciación pública. Los esfuerzos globales y locales son esenciales para abordar los desafíos ambientales y mantener un equilibrio saludable en nuestro entorno natural.

4.3 Marco Contextual

Girardota es un municipio de Colombia, ubicado en el Valle de Aburrá del departamento de Antioquia, se enfrenta a una problemática ambiental de relevancia significativa relacionada con la contaminación del aire.

El municipio de Girardota se encuentra localizado al norte del Valle de Aburrá, cuenta con un área de 82.56 km² de los cuales 3.07 km² corresponden a suelo urbano y 79.49 km² a suelo rural y hace parte del área metropolitana de la ciudad de Medellín. Su superficie (área) urbana de 3.07 km² aún no tiene una conurbación; como la mayoría de los municipios que conforman el área metropolitana.

Girardota enfrenta problemas de contaminación del aire. La contaminación del aire puede provenir de diversas fuentes, como el tráfico vehicular, las emisiones de las industrias, la quema de combustibles fósiles y la quema de residuos, entre otros. Estos contaminantes pueden tener efectos negativos en la salud humana y en el medio ambiente.

Según un informe de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Antioquia, en 2020, el municipio de Girardota tuvo niveles de contaminación del aire superiores a los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en algunos días del año. Los contaminantes principales fueron el material particulado y el dióxido de azufre.

Gracias a al convenio de cooperación público privado entre la Alcaldía de Girardota, a través de la Subsecretaría de Medio Ambiente y ECOLAIR, se da inicio a la operación de la primera planta de tratamiento de aire con tecnología DAC – Captura directa de aire -, que busca disminuir los niveles de contaminación atmosférica registrados en esta zona debido a la alta actividad industrial y sus condiciones meteorológicas marcadas por los regímenes de vientos.

Esta planta de ingeniería netamente antioqueña, logra captar grandes volúmenes de aire que libera al interior de la planta materiales, gases contaminantes y gases de efecto invernadero existente en él, los cuales posteriormente se convierten en un insumo industrial aplicable a la biodegradación del plástico, interviniendo directamente su cadena de carbono, brindando una solución con un cierre ambiental completo.

Este dispositivo ubicado en el SOS, tiene una capacidad de tratar 2'016,000 m³ de aire por semana y captura los siguientes gases y materiales contaminantes: material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, Dióxido de carbono y monóxido de carbono. (Franco, 2021)

4.4 Marco Legal

A continuación, se mencionan algunas de las normativas y leyes relevantes en el contexto de Colombia:

Normas de Calidad del Aire:

Resolución 2254 de 2017: Establece los estándares nacionales de calidad del aire en Colombia, incluyendo límites máximos permisibles para diversos contaminantes atmosféricos, como partículas (PM10 y PM2.5), óxidos de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), entre otros.

Considerando que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que conforme al literal a) del artículo 8 del Decreto- Ley 2811 de 1974, la contaminación del aire es uno de los factores que deterioran el ambiente.

Que los numerales 10, 11 y 14 del artículo 5 de la ley 99 de 1993 establecen como funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general sobre medio ambiente a las que deberán sujetarse los centros urbanos y asentamientos humanos y en general todo servicio o actividad que pueda generar directa o indirectamente daños ambientales; dictar regulaciones de carácter general tendientes a controlar y reducir la contaminación geosférica en todo el territorio nacional; y, definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE , 2017, pág. 1)

Decreto 1076 de 2015: Establece las normas para la gestión de la calidad del aire, incluyendo procedimientos para la medición y monitoreo de la calidad del aire, la elaboración de planes de descontaminación, y las sanciones por incumplimiento de las normativas.

ARTÍCULO 1.1.1.1 Objetivo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores

El Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible formulará, junto con el Presidente de la República la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE , 2015, pág. 2)

Protección del Medio Ambiente:

Ley 99 de 1993: Establece el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y los instrumentos para la gestión y conservación del medio ambiente. Promueve la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales.

ARTICULO 1o. Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Rio de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
3. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
4. Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
5. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

7. El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.

8. El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

9. La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.

10. La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad. Las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.

11. Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

12. El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático y participativo.

13. Para el manejo ambiental del país, se establece un Sistema Nacional Ambiental, SINA, cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del Estado y la sociedad civil.

14. Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE , 2020, págs. 1,2)

Ley 1333 de 2009: Establece el régimen sancionatorio ambiental en Colombia, definiendo sanciones por incumplimiento de las normativas ambientales, incluyendo la contaminación del aire.

Artículo 1. Titularidad de la potestad sancionatoria en materia ambiental. El Estado es el titular de la potestad sancionatoria en materia ambiental y la ejerce, sin perjuicio de las competencias legales de otras autoridades, a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible, las unidades ambientales de los grandes centros urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los establecimientos públicos ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, VAESPNN, de conformidad con las competencias establecidas por la ley y los reglamentos.

Parágrafo. En materia ambiental, se presume la culpa o el dolo del infractor, lo cual dará lugar a las medidas preventivas. El infractor será sancionado definitivamente si no desvirtúa la presunción de culpa o dolo para lo cual tendrá la carga de la prueba y podrá utilizar todos los medios probatorios legales. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2009, pág. 1)

Transporte y Movilidad Sostenible:

Ley 1811 de 2016: Promueve el uso de vehículos eléctricos e híbridos y fomenta la movilidad sostenible en Colombia.

La ley 1811 de 2016 es una apuesta del poder legislativo por incentivar la movilidad sostenible en aras del mejoramiento de la movilidad, para avanzar en la mitigación del impacto ambiental que produce el tránsito automotor. Este documento no sólo resume los beneficios que tendrían las personas que se transportan en bicicleta o a pie, sino que enmarca los deberes y derechos que tienen estos actores en las vías. (Area Metropolitana del Valle de Aburra , 2016)

Sentencia: El Consejo de Estado en sentencia del 12 de noviembre de 2020, falló una demanda de acción popular interpuesta por los ciudadanos Cristian Zapata y Mauricio Hoyos, a nombre del movimiento Más Conciencia y ordena que se tomen medidas efectivas para la situación crítica de contaminación del aire que vive el municipio de Girardota.

En la sentencia se afirma que las autoridades ambientales y la alcaldía han caído en serias falencias en cuanto al monitoreo y la información de la calidad del aire para el municipio de Girardota, y que incluso omitieron aportar información relevante al proceso.

También se afirma que ha sido irrisorio el control ambiental a la industria asentada en Girardota, y que de manera insólita se siguen concediendo permisos para nuevas industrias en ese sector, aun cuando las mismas autoridades han establecido que ese territorio es área fuente de contaminación, lo que vulnera la Ley.

Así mismo se afirma que las medidas tomadas por las autoridades para descontaminar el aire han sido poco efectivas porque generalizan todo el territorio del Valle de Aburrá, sin hacer distinciones de los sectores más críticos. (Chimenea Informativa , 2020)

CAPÍTULO III

5 Diseño Metodológico

5.1 Línea de investigación institucional “Innovaciones Sociales y Productivas”

Las innovaciones sociales y productivas son enfoques y prácticas que buscan mejorar la calidad de vida de las personas, promover el bienestar social y al mismo tiempo aumentar la eficiencia y sostenibilidad en la producción de bienes y servicios. Estas innovaciones a menudo se centran en abordar desafíos sociales y ambientales, mientras generan un valor económico.

La innovación tecnológica, así como la innovación social y organizacional, son imprescindibles en el futuro de las regiones y los grupos humanos que las habitan en este país diverso y múltiple, tanto en lo cultural, en lo étnico y en lo medioambiental.

(Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo, 2020)

En el contexto de la contaminación del aire se enfoca en desarrollar soluciones innovadoras para abordar los desafíos ambientales, mejorar la calidad de vida de los residentes y promover un desarrollo sostenible, relacionados con la contaminación del aire. Esta línea busca identificar y promover estrategias creativas que reduzcan la contaminación del aire, y que también consideren el impacto social y económico de estas soluciones.

5.1.1 *Sublínea de Investigación “Administración Estratégica”*

La administración estratégica es esencial para abordar eficazmente la contaminación del aire en el municipio de Girardota “La administración estratégica implica la identificación de los objetivos y metas a largo plazo de la organización, la determinación de los recursos necesarios para alcanzar esos objetivos y la implementación de estrategias y planes de acción para lograrlos”. (Universidad de negocios ISEC, 2023)

Diagnóstico de la situación actual, establecimientos de objetivos estratégicos, identificación de estrategias de mitigación, medición y evaluación de resultados, participación comunitaria, coordinación interinstitucional, comunicación y concienciación y sostenibilidad a largo plazo, son pasos efectivos y sostenibles que se pueden implementar en la administración estratégica para la contaminación del aire en el municipio de Girardota.

Además, esta sublínea se centraría en investigar y desarrollar estrategias de administración que abordan específicamente el problema de la contaminación del aire en Girardota, integrando aspectos sociales y productivos. Esto podría incluir la identificación de medidas de gestión ambiental, políticas de sostenibilidad y prácticas empresariales que contribuyan a reducir la contaminación del aire en la región, al tiempo que promuevan el crecimiento económico y el bienestar social.

5.2 Eje temático “Gestión y mitigación de la contaminación del aire en un entorno urbano”

Este enfoque abarca una serie de aspectos relacionados con la problemática de la contaminación del aire en un entorno urbano y sugiere un enfoque integral que involucra la gestión de la calidad del aire y la implementación de estrategias de mitigación en un contexto específico, que es el municipio de Girardota.

Gestión de la calidad del aire

El monitoreo de la calidad del aire en un municipio implica la recopilación de datos sobre diversos contaminantes atmosféricos para evaluar la salud del aire en un área en específico “La estación de Girardota realiza un monitoreo automático del Material Particulado menor a 2.5 micras (PM 2.5), además del monitoreo de Monóxido de Carbono, Monóxido de Nitrógeno,

Dióxido de Nitrógeno, Óxidos de Nitrógeno, Dióxido de Azufre y Ozono”. (Area Metropolitana del Valle de Aburra , 2020)

La identificación de fuentes de contaminación y sus impactos en la salud y el medio ambiente son de vital importancia para la gestión de la calidad del aire.

Actividades Industriales:

Fuente de Contaminación: Las emisiones de las instalaciones industriales pueden liberar compuestos orgánicos volátiles (COVs), óxidos de nitrógeno y otros contaminantes.

Impactos en la Salud: La exposición a COVs y otros compuestos puede causar irritación respiratoria y daños en órganos internos.

Impactos en el Medio Ambiente: Las emisiones industriales pueden contribuir a la contaminación del agua y del suelo y tener efectos negativos en la flora y fauna locales.

Emisiones de Vehículos:

Fuente de Contaminación: El tráfico vehicular, especialmente si involucra vehículos con motores diésel o gasolina, puede ser una fuente importante de contaminación del aire debido a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y partículas.

Impactos en la Salud: Exposición a largo plazo a estas emisiones puede contribuir a problemas respiratorios, enfermedades cardiovasculares y cáncer de pulmón.

Impactos en el Medio Ambiente: Las emisiones de vehículos también pueden contribuir a la formación de ozono troposférico, un contaminante que afecta la vegetación y los cuerpos de agua.

Mitigación de la contaminación

Estrategias como el transporte sostenible, la gestión de residuos, la promoción de energías limpias, desarrollo de políticas y regulaciones locales y el uso de tecnologías limpias en

la industria, pueden contribuir a la mitigación de la contaminación del aire en el municipio de Girardota.

La implementación de estas medidas o estrategias no solo contribuyen a la mejora de la calidad del aire, sino que también puede tener un impacto positivo en la salud de la población, el entorno natural y la economía local. En un municipio como Girardota, donde la calidad del aire es importante para la calidad de vida de los residentes, estos beneficios son especialmente significativos.

5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo mixto

Para este enfoque investigativo se realizó una investigación mixta, que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos en una misma investigación. Este enfoque busca proporcionar una comprensión más completa y profunda del tema de estudio al aprovechar las fortalezas de ambas metodologías.

La investigación mixta es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar cada uno de estos métodos por separado. (Ortega C. , 2021)

Investigación cuantitativa: se realizó una recopilación de datos numéricos, recopilando datos en forma de números como la encuesta que se realizó.

Encuesta

Una encuesta es un método de investigación que implica la recopilación sistemática de datos y opiniones de una muestra representativa de personas para obtener información sobre una variedad de temas, actitudes, comportamientos o características. Las encuestas se utilizan en una amplia gama de campos, desde la investigación de mercado hasta la investigación social y

científica. Además de que existen algunos aspectos claves sobre las encuestas como la recopilación de datos, muestra representativa, objetos de investigación, diseño de preguntas, metodología de recopilación, análisis de datos, uso en diversos campos y la confidencialidad y ética.

Las encuestas son una herramienta valiosa para la recopilación de datos y la comprensión de la opinión y el comportamiento de las personas en una amplia gama de contextos.

Investigación cualitativa: se realizó también una recopilación de datos descriptivos por medio de entrevista.

Entrevista

Una entrevista es una interacción estructurada o semiestructurada entre dos o más personas con el propósito de obtener información, opiniones, conocimiento o experiencias sobre un tema específico. Las entrevistas son una técnica de investigación y comunicación ampliamente utilizada en diversos campos, como la investigación social, la periodística, la selección de personal, la consulta médica y más. Además, existen unos aspectos claves sobre las entrevistas como, comunicación directa, estructura variada, objetivos de la entrevista, participantes, grabación de datos, confidencialidad y ética, análisis de datos, usos diversos y habilidades de entrevistador.

Por tal motivo en la presente investigación se decidió hacer una investigación mixta para proporcionar una comprensión más completa y profunda sobre la contaminación del aire en el municipio de Girardota, analizando datos numéricos, conociendo la percepción de algunos residentes encuestados y a su vez analizando datos descriptivos por medio de la entrevista al secretario del medio ambiente del municipio, experto en el tema, que dio su punto de vista acerca de esta problemática.

5.4 Población

De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2023 Girardota tiene 55,483 habitantes: 28,316 mujeres (51.0%) y 27,167 hombres (49.0%). Los habitantes de Girardota representan el 0.81% de la población total de Antioquia en 2023.

La población de la investigación está conformada por las personas a las que se le realizó la encuesta, la muestra será:

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular. (ortega, 2018)

5.5 Tamaño de muestra

Se conoce que el tamaño de muestra en una investigación se determina teniendo en cuenta la cantidad de habitantes que hay en el municipio de Girardota. La población de habitantes en Girardota para el 2023 de acuerdo a las proyecciones del DANE es de 55,483. La población de la investigación son las 100 personas encuestadas habitantes del municipio de Girardota.

Sin embargo, al no poder realizar encuesta a un número tan exorbitante de personas se optó por buscar un muestreo por conveniencia.

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, el investigador elige a los miembros solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan

muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.

Los investigadores utilizan técnicas de muestreo en situaciones en las que hay grandes poblaciones para ser evaluadas, ya que, en la mayoría de los casos, es casi imposible realizar pruebas a toda una población. (ortega, 2018)

De esta manera se pudo hacer un muestro con 100 personas habitantes del municipio de Girardota, debido a la imposibilidad de encuestar a más de 50.000 personas y los tiempos con los que se cuenta no fue posible aplicar la encuesta a una cantidad mayor de personas.

5.6 Técnica de recolección

La técnica empleada para la recolección de datos fue la “encuesta” y la “entrevista”.

La encuesta es un método de investigación que implica la recopilación sistemática de datos y opiniones de una muestra representativa de personas para obtener información sobre una variedad de temas, actitudes, comportamientos o características. Las encuestas se utilizan en una amplia gama de campos, desde la investigación de mercado hasta la investigación social y científica.

La encuesta fue aplicada a 100 personas habitantes del municipio de Girardota, estos respondieron una encuesta digitada que consta de 13 preguntas relacionadas a la contaminación del aire en el municipio de Girardota, estas preguntas darán cuenta acerca de la percepción que tienen los residentes del municipio con respecto a esta problemática.

Además, también se realizó una entrevista la cual es una interacción estructurada o semiestructurada entre dos o más personas con el propósito de obtener información, opiniones, conocimiento o experiencias sobre un tema específico. Las entrevistas son una técnica de

investigación y comunicación ampliamente utilizada en diversos campos, como la investigación social, la periodística, la selección de personal, la consulta médica y más.

La entrevista se realizó al secretario del medio ambiente del municipio de Girardota.

5.7 Plan de acción del proyecto

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	TECNICAS DE INVESTIGACION	FUENTES DE INVESTIGACION	RESULTADOS
Conocer el estado actual de la calidad del aire en el municipio	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de la literatura. - Entrevistas a expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información en fuentes académicas y gubernamentales. - Entrevistas con expertos en calidad del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bibliografía científica, informes gubernamentales, datos históricos de calidad del aire. - Investigadores, profesionales de la salud, funcionarios gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de información sobre la calidad del aire previamente registrada en el municipio, identificación de fuentes de contaminación conocidas y tendencias históricas. - Obtener información experta sobre las fuentes de contaminación, los riesgos para la salud y las posibles soluciones.
Identificar las principales problemáticas en el municipio, de acuerdo al estado actual del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y Preparación. - Diseño del Cuestionario. - Muestreo. 	Diseñar y realizar encuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Información ambiental - Residentes del municipio de Girardota 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de Resultados - Proponer recomendaciones basadas en los resultados para abordar la contaminación del aire en Girardota, si es necesario
Proponer estrategias de mejora de acuerdo a las principales problemáticas identificadas.	Regulaciones más estrictas	Fortalecer las regulaciones y las normas de calidad del aire para las industrias y los vehículos. Fomentar	Datos de calidad del aire. Regulaciones y normativas	Mejora de la calidad del aire.

		la adopción de tecnologías limpias y eficientes.		
--	--	--	--	--

Tabla 1 Plan de acción proyecto

CAPÍTULO IV

6 Resultados y Discusiones

6.1 Objetivo 1 Conocer el estado actual de la calidad del aire en el municipio

6.1.1 Resultado

Se realiza una entrevista con el área de medio ambiente del municipio para conocer de una manera más acertada se conoce las causas y situaciones de la contaminación del aire en Girardota:

Subsecretario de medio ambiente: Wilson Humberto Henao Hoyos

1. ¿Cuál es la situación actual de la calidad del aire en el municipio de Girardota?

Experto ambiental: La calidad del aire en el municipio de Girardota experimenta fluctuaciones a lo largo del año. Se vieron afectados por diversos factores, como la temporada de lluvias, incendios forestales y la emisión de contaminantes por fuentes industriales y vehículos. Las autoridades locales implementarán medidas para controlar la contaminación del aire, como restricciones vehiculares temporales y monitoreo constante de la calidad del aire.

2. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire en la zona?

Experto ambiental: Claro, en Girardota, como en muchas otras áreas urbanas, existen varias fuentes de contaminación del aire. Una de las principales es el tráfico vehicular especialmente en las horas pico, ya que los gases de escape de los vehículos emiten partículas y sustancias contaminantes y otro factor son las industrias que desempeñan un papel significativo en la

contaminación del aire en Girardota. En este municipio, encontramos una variedad de actividades industriales, como la manufactura, la minería y la producción de energía. Estas industrias pueden emitir una serie de contaminantes atmosféricos.

En particular, las emisiones de gases y partículas provenientes de procesos industriales, como la quema de combustibles fósiles, pueden contribuir de manera considerable a la mala calidad del aire. Sustancias como el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno son comunes en las emisiones industriales y tienen un impacto negativo en la salud y el medio ambiente.

Por eso es importante que nosotros regulemos y supervisemos de cerca estas industrias para garantizar que cumplan con las normativas ambientales y adopten tecnologías más limpias.

Además, fomentar la adopción de prácticas sostenibles y la reducción de emisiones en el sector industrial es esencial para mejorar la calidad del aire en Girardota.

3. ¿Existen medidas o regulaciones locales para controlar la contaminación del aire?

Experto ambiental: Se han implementado medidas como la restricción vehicular, la promoción del transporte público, la regulación de las emisiones industriales, planta de tratamiento y la promoción de energías limpias en la región.

4. ¿Qué impacto tiene la contaminación del aire en la salud de la población en Girardota?

Experto ambiental: La contaminación del aire en Girardota ha llevado a un aumento en los problemas respiratorios, como asma y bronquitis, así como a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares en la población.

5. ¿Cuáles son las proyecciones a largo plazo para la mejora de la calidad del aire en Girardota?

Experto ambiental: En el largo plazo, se espera una reducción continua de la contaminación del aire a medida que se promuevan políticas y prácticas más sostenibles, incluyendo la transición hacia fuentes de energía renovable y la mejora de la infraestructura de transporte público.

6.1.2 Análisis

Como análisis de la entrevista, la calidad del aire en Girardota varía a lo largo del año debido a factores como el clima, incendios forestales y emisiones de fuentes industriales y vehículos. Se identifican como principales fuentes de contaminación el tráfico vehicular y las industrias, especialmente las emisiones de gases y partículas de procesos industriales.

Se han implementado medidas locales como restricciones vehiculares, promoción del transporte público y regulación de emisiones industriales. La contaminación del aire ha tenido efectos negativos en la salud de la población, provocando problemas respiratorios y enfermedades cardiovasculares.

Las proyecciones a largo plazo incluyen la reducción continua de la contaminación del aire a través de políticas sostenibles, como la transición a energías renovables y la mejora del transporte público.

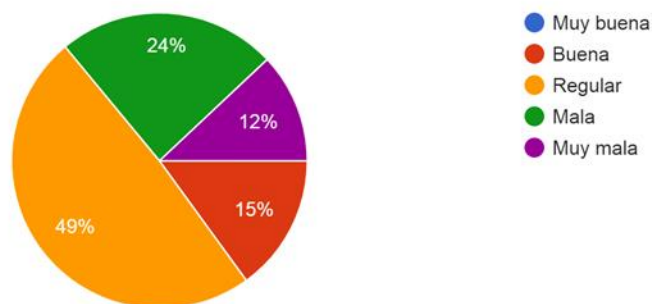
6.2 Objetivo 2: Identificar las principales problemáticas relacionadas con la calidad del aire en el municipio de acuerdo con el estado actual del mismo.

6.2.1 Resultado

Representación gráfica de los resultados de la encuesta realizada a 100 habitantes del municipio de Girardota.

¿Como considera usted que esta la calidad del aire en el municipio de Girardota?

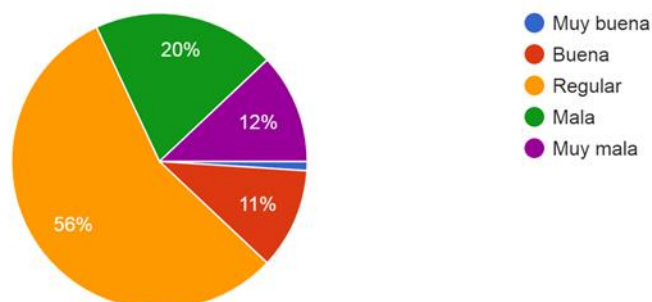
100 respuestas



Frente a esta pregunta, el grafico nos demuestra que el 12% de las personas encuestadas le es muy mala la calidad del aire, en cambio 15% les parece buena, el 24% el consideran que es mala y el 49% es regular, En definitiva, la población presenta un porcentaje de inconformidad con el 85%.

Considera que la calidad de aire que usted respira es:

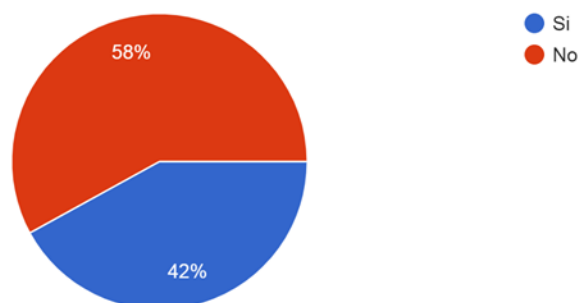
100 respuestas



Según la gráfica, el 56% de los encuestados considera que es regular respirar esta calidad del aire en el municipio, el 20% considera que mala y 12% muy mala, en cambio el 11% considera buena, para concluir la mayoría de la población considera la calidad del aire afecta la respiración.

¿Sabía usted que Girardota es el primer municipio de Colombia en contar con una planta de tratamiento del aire con tecnología DAC?

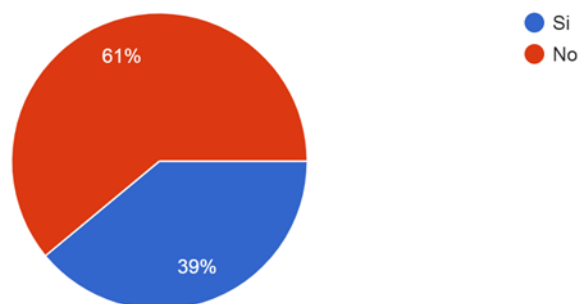
100 respuestas



El 58% de las personas encuestadas no tienen conocimiento de la planta de tratamiento del aire que se encuentra en el municipio de Girardota y alrededor de 42% ya sabían de ello.

¿Cree usted que el municipio de Girardota ha adoptado medidas exitosas para reducir la contaminación del aire en el municipio?

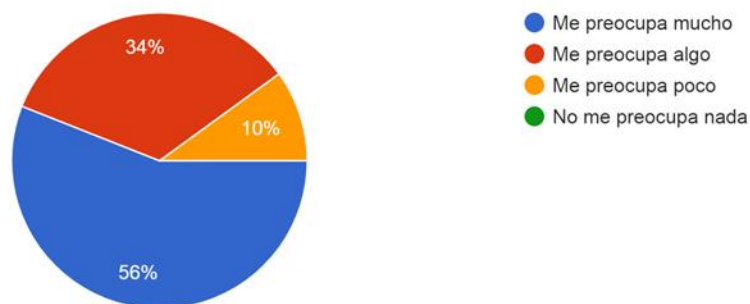
100 respuestas



Observando la gráfica la mayoría de los encuestados con un 61% no conoce las medidas que ha adaptado el municipio acerca de la contaminación del aire.

¿Que tanto le preocupa la contaminación del aire en el municipio de Girardota?

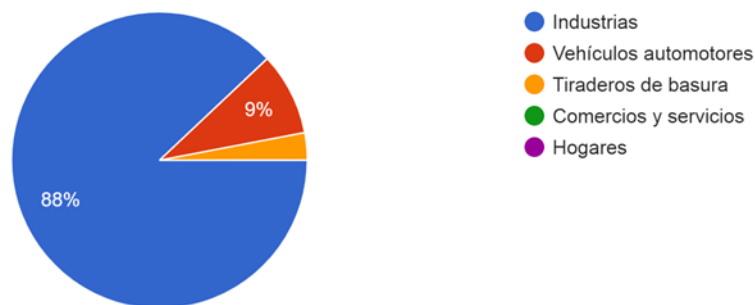
100 respuestas



Cerca del 56% les preocupa mucho la contaminación del aire, en cambio 34% les preocupa algo y finalmente el 10% de la población preocupa poco el tema.

¿Cual cree usted que es la principal fuente contaminante que afecta la calidad del aire en el municipio de Girardota?

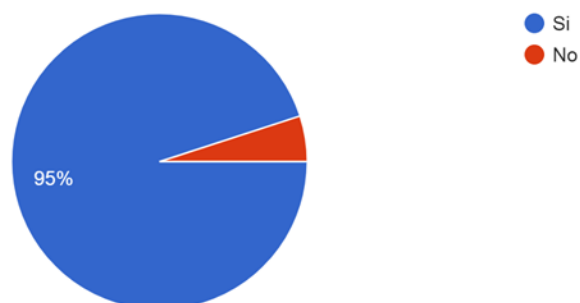
100 respuestas



Según el grafico, el 9% afecta los vehículos y finalmente la mayoría de los encuestados con el 88% indican que la principal fuente que afecta la contaminación del aire son las industrias que están ubicadas en el municipio.

¿Durante los últimos 5 años al andar en la calle, ha sentido olores fuertes a gases, químicos, combustibles, etcétera?

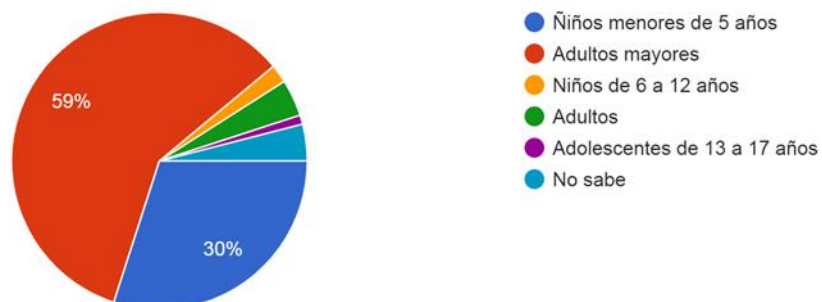
100 respuestas



Respecto al gráfico, el 95% de los encuestados han sentido olores fuertes en los últimos 5 años.

¿Cual cree usted que es la población mas afectada por la contaminación del aire?

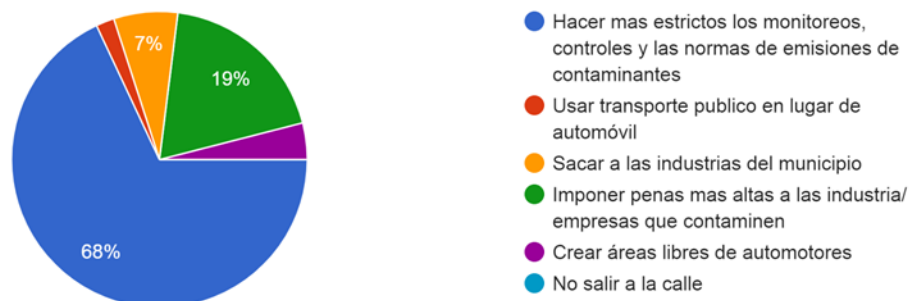
100 respuestas



Según el grafico, la población más afectada por la contaminación del aire son 59% los adultos mayores, por otro lado 30% son los niños menores de 5 años.

¿Cual considera usted es la medida mas efectiva para proteger la contaminación del aire en el municipio de Girardota?

100 respuestas



El grafico nos demuestra que el 68% de la población considera que la medida más efectiva para proteger la contaminación del aire en el municipio de Girardota es hacer más estrictos los controles y las normas de emisiones de contaminantes, por otro parte se analiza el 19% para imponer penas más altas a las industrias / empresas más contaminantes. También con 7% definen sacar a las industrias del municipio.

6.2.2 *Análisis*

Con esta encuesta y evaluando las diferentes graficas que se obtienen. En la población del municipio de Girardota, por medio de esta estructura se determina que no están informados y tienen poco interés al tema de contaminación del aire. Generar conciencia sobre medidas de mitigación es fundamental, la comunidad necesita estar informada sobre las medidas que pueden tomar para reducir la exposición a la contaminación del aire, los ciudadanos deben conocer las regulaciones y políticas gubernamentales destinadas a reducir la contaminación del aire. La falta de información sobre estas iniciativas puede limitar la capacidad de la comunidad para abogar por políticas más estrictas y supervisar su implementación.

Se puede concluir según las gráficas que las industrias desempeñan un papel significativo en la contaminación del aire debido a las emisiones de sustancias nocivas en la atmósfera. Las fuentes de contaminantes industriales incluyen la quema de combustibles fósiles, las emisiones de productos químicos y procesos de producción, así como el transporte asociado a la industria. Estas emisiones pueden liberar partículas finas y gases tóxicos que contribuyen a la mala calidad del aire generando enfermedades a cierta población en específica. Para esto la comunidad considera que las industrias es uno de los factores principales que llevan al municipio de Girardota a tener un alto nivel de contaminación de aire durante estos últimos 5 años.

6.3 Objetivo 3: Proponer estrategias de mejora de acuerdo con las principales problemáticas identificadas.

6.3.1 Resultado

La contaminación del aire causada por la industria es una preocupación global, ya que tiene efectos negativos en la salud humana, la calidad del aire y el cambio climático. En este análisis, se han identificado varias problemáticas clave relacionadas con la contaminación del aire en la industria:

- La quema de combustibles fósiles y la liberación de gases de efecto invernadero, como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas finas, contribuyen significativamente a la contaminación del aire.
- Una adopción a de tecnologías limpias y prácticas sostenibles es insuficiente en la industria, lo que contribuye a la contaminación.
- En este lugar, las regulaciones ambientales son relajadas o insuficientemente aplicadas, lo que permite que las empresas no cumplan con estándares ambientales adecuados.

6.3.2 *Análisis*

Para abordar estas problemáticas, se deben implementar estrategias de mejora sólidas y sostenibles:

- Transición a fuentes de energía limpia, las industrias deben reducir su dependencia de combustibles fósiles y migrar hacia fuentes de energía más limpias, como la energía solar y nuclear.
- Mejora de la eficiencia energética, la inversión en tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía y recursos, como la implementación de sistemas de gestión de energía y la actualización de equipos, puede disminuir las emisiones y los costos operativos.
- Fortalecimiento de la regulación gobiernos y las agencias reguladoras deben aplicar y fortalecer las normativas ambientales para asegurarse de que las empresas cumplan con estándares más estrictos. Además, deben ofrecer incentivos a las empresas que adopten prácticas sostenibles.
- Fomentar la responsabilidad social corporativa: Las empresas deben asumir la responsabilidad de sus acciones y buscar formas de reducir su huella ambiental, lo que puede incluir la inversión en proyectos de reforestación, reducción de residuos y reciclaje.

La contaminación del aire causada por la industria es una problemática grave que requiere la cooperación de la industria, los gobiernos y la sociedad en su conjunto. La implementación de estrategias de mejora, como las mencionadas anteriormente, puede contribuir a la reducción de la contaminación del aire y promover un entorno más saludable y sostenible.

La transición hacia una industria más limpia y sostenible es esencial para mitigar los impactos negativos en la calidad del aire y el cambio climático.

CAPÍTULO V

7 Conclusiones y/o recomendaciones

La contaminación del aire en el municipio de Girardota es un problema ambiental que requiere atención inmediata y soluciones efectivas. A lo largo de este trabajo de grado, hemos examinado en detalle las causas, los efectos y las posibles medidas para abordar esta problemática que afecta la calidad de vida de los habitantes de la región. A partir de la revisión de la literatura, la recopilación de datos y el análisis de la situación local, podemos concluir lo siguiente:

Gravedad del problema la contaminación del aire en Girardota no es un fenómeno aislado. Está relacionado con diversas actividades humanas, como el transporte, la industria y la agricultura. La concentración de contaminantes atmosféricos, como partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, supera regularmente los límites recomendados, lo que representa un riesgo para la salud de la población.

Efectos en la salud la exposición a la contaminación del aire se asocia con una serie de problemas de salud, incluyendo enfermedades respiratorias, cardiovasculares e incluso cáncer. Los grupos vulnerables, como niños, ancianos y personas con condiciones médicas preexistentes, son especialmente propensos a sufrir efectos adversos.

Impacto económico y social la contaminación del aire no solo afecta la salud de los residentes, sino que también tiene un impacto económico y social significativo. Los costos de atención médica, la disminución de la productividad laboral y el daño a la vegetación y la biodiversidad representan una carga económica para la comunidad.

Medidas de mitigación y prevención para abordar la contaminación del aire en Girardota, es esencial la implementación de medidas de mitigación y prevención. Estas pueden

incluir la promoción del transporte público y no motorizado, la regulación de emisiones industriales, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la concienciación pública sobre la importancia de medidas para reducir la contaminación del aire.

8 Referencias

(s.f.).

Alcaldia de Medellin. (Abril de 2021). *Aire en el Valle de Aburrá*. Obtenido de Alcaldia de Medellin :

<https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-medio-ambiente/calidad-del-aire/aire-en-el-valle-de-aburra/>

AQUAE FUNDACION . (26 de Agosto de 2021). *Contaminación del aire: causas y tipos*. Obtenido de

AQUAE FUNDACION : <https://www.fundacionaquae.org/wiki/causas-y-tipos-de-la-contaminacion-del-aire/#:~:text=Sin%20medidas%20eficaces%2C%20los%20efectos,de%20la%20temperatura%20global%2C%20etc.>

AQUAE FUNDACION . (26 de Julio de 2023). *Así afecta el cambio climático a los hábitats*. Obtenido de

AQUAE FUNDACION : <https://www.fundacionaquae.org/wiki/causas-y-tipos-de-la-contaminacion-del-aire/#:~:text=Sin%20medidas%20eficaces%2C%20los%20efectos,de%20la%20temperatura%20global%2C%20etc.>

Area Metropolitana del Valle de Aburra . (21 de Octubre de 2016). *Incentivo Ley 1811*. Obtenido de Area

Metropolitana del Valle de Aburra: <https://www.metropol.gov.co/EnCicla/Paginas/incentivo-ley-1811.aspx>

Area Metropolitana del Valle de Aburra . (17 de Diciembre de 2020). *REUBICACIÓN DE ESTACIÓN DE*

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE GIRARDOTA. Obtenido de Area Metropolitana del Valle de Aburra : <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/reubicacion-de-estacion-de-monitoreo-de-calidad-del-aire-de-Girardota.aspx#:~:text=La%20estaci%C3%B3n%20de%20Girardota%20realiza,Di%C3%B3xido%20de%20Azufre%20y%20Ozono.>

- Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (Abril de 2013). *Informe Final de Calidad del Aire en el Valle de Aburrá*. Obtenido de Area Metropolitana: <https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Biblioteca-aire/Estudios-calidad-del-aire/Informe-final-calidad-aire.pdf>
- BBVA. (14 de Marzo de 2023). *¿Qué es la contaminación ambiental y qué tipos hay?* Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-y-que-tipos-de-contaminacion-ambiental-existen/>
- Chimenea Informativa . (15 de Diciembre de 2020). *Sentencia ordena a autoridades protección efectiva del aire en Girardota*. Obtenido de Chimenea Informativa : <http://chimeneainformativa.blogspot.com/2020/12/sentencia-ordena-autoridades-proteccion.html>
- Colombia, C. P. (1991). Derechos colectivos y del ambiente . En *Derechos colectivos y del ambiente* (pág. capítulo 3). Bogota .
- Correa, G. (3 de Marzo de 2020). *GIRARDOTA LE APUESTA A LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA FRENAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de Alcaldía municipal de Girardota: <https://www.girardota.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/Girardota-le-apuesta-a-la-ciencia,-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n-para-frenar-la-contaminaci%C3%B3n-ambiental.aspx>
- Duarte Patiño, J., & Garcia Castro, D. A. (2021). *Calidad del aire en el municipio de Girardota y su relación con enfermedades respiratorias, 2016-2017*. Medellín: REDICES, Repositorio digital institucional .
- Franco, D. (10 de Junio de 2021). *GIRARDOTA, PRIMER MUNICIPIO DE COLOMBIA EN CONTAR CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE AIRE CON TECNOLOGÍA DAC*. Obtenido de Alcaldía Municipal de Girardota: <https://www.girardota.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/Girardota,-primer-municipio-de-Colombia-en-contar-con-planta-de-tratamiento-de-aire-con-tecnolog%C3%ADa-DAC.aspx>

Instituto Internacional de Investigacion y Desarrollo Tecnologico Educativo. (8 de Agosto de 2020).

Contenido: 3. Innovaciones sociales y productivas. Obtenido de Instituto Internacional de Investigacion y Desarrollo Tecnologico Educativo:

<http://indteca.com/indtec/mod/page/view.php?id=9>

Medellin cómo vamos. (2020). *Medio ambiente Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2020.* Obtenido

de Medellin cómo vamos: [https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-](https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-09/docuprivados/Medio%20ambiente%20Informe%20de%20Calidad%20de%20Vida%20de%20Medell%C3%ADn%2C%202020.pdf)

[09/docuprivados/Medio%20ambiente%20Informe%20de%20Calidad%20de%20Vida%20de%20Medell%C3%ADn%2C%202020.pdf](https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-09/docuprivados/Medio%20ambiente%20Informe%20de%20Calidad%20de%20Vida%20de%20Medell%C3%ADn%2C%202020.pdf)

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE . (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1076 de 2015.*

Obtenido de MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE:

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE . (1 de Noviembre de 2017). *Resolucion 2254 de*

2017. Obtenido de MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE :

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-2254-de-2017.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE . (22 de Diciembre de 2020). *Ley 99 de 1993.*

Obtenido de MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE :

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (21 de Julio de 2009). *Ley 133 de 2009.* Obtenido

de MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE:

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1333-2009.pdf>

Ministerio de Salud y Proteccion Social. (22 de Septiembre de 2021). *Calidad del Aire y Salud.* Obtenido

de Ministerio de Salud y Proteccion Social:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/abece-calidad-aire-salud.pdf>

minsalud.gov.co. (s.f.). *abece-calidad-aire-salud*.

Minuto 30. (26 de Febrero de 2019). *¡A usar tapabocas! Girardota ya presenta alerta roja en la calidad del aire y los demás municipios están en naranja*. Obtenido de Minuto 30:

<https://www.minuto30.com/a-usar-tapabocas-girardota-ya-presenta-alerta-roja-en-la-calidad-del-aire-y-los-demas-municipios-estan-en-naranja/788979/?amp=1>

ONU. (4 de Abril de 2022). *El 99% de la población mundial respira aire contaminado*. Obtenido de Naciones Unidas : <https://news.un.org/es/story/2022/04/1506592>

OPS. (2016). *Calidad del aire*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud:

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

OPS. (2 de Febrero de 2017). *Calidad del Aire Ambiente*. Obtenido de Organización Panamericana de la salud: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire/calidad-aire-ambiente>

OPS. (2018). *Contaminación del aire ambiental exterior y en la vivienda: Preguntas frecuentes*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud : <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20puede,impactos%20adversos%20en%20la%20salud>.

ortega, C. (28 de Abril de 2018). *¿Qué es el muestreo por conveniencia?* Obtenido de QuestionPro:

<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-por-conveniencia/>

Ortega, C. (14 de Abril de 2021). *Investigación mixta. Qué es y tipos que existen*. Obtenido de

QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20mixta%20es%20una,de%20estos%20m%C3%A9tos%20por%20separado>.

Ortega, S. (2014). *¿Qué es la contaminación?* Obtenido de Universidad EAFIT:

<https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Paginas/que-es-la-contaminacion.aspx>

Osso, J. D. (2 de diciembre de 2019). *Breve reflexión respecto a la efectividad de las normas colombianas de niveles de emisión y de niveles de inmisión en el ámbito de la calidad del aire.*

Rosero, D. (22 de Septiembre de 2022). *¿Cómo afecta la calidad del aire la salud de los colombianos?*

Obtenido de Radio Nacional de Colombia: <https://www.radionacional.co/actualidad/medio-ambiente/calidad-del-aire-en-colombia-afectaciones-la-salud#:~:text=Uno%20de%20los%20riesgos%20ambientales,la%20mala%20calidad%20del%20aire.>

Ubajoa, J. D. (31 de Mayo de 2022). *Algunos comentarios sobre la sentencia del Consejo de Estado en el caso de contaminación del aire del municipio de Girardota.*

Obtenido de Blog departamento de derecho del medio ambiente: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/algunos-comentarios-sobre-la-sentencia-del-consejo-de-estado-en-el-caso-de-contaminacion-del-aire-del-municipio-de-girardota/>

Universidad de negocios ISEC. (23 de Marzo de 2023). *Descubre qué es la administración estratégica y cómo se aplica.*

Obtenido de Universidad de negocios ISEC: <https://uneg.edu.mx/que-es-la-administracion-estrategica/>

Valor Corporativo. (29 de diciembre de 2022). *Valor Corporativo* . Obtenido de ¿A qué nos referimos

cuando hablamos de Medio Ambiente?: <https://valor-compartido.com/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-medio-ambiente/>

Anexos

Modelo de entrevista

Datos Entrevista	Nombre: Wilson Humberto Henao Hoyos Cargo: Subsecretario de Medio Ambiente. Lugar: Girardota. Fecha: 13 de octubre del 2023	
PREGUNTAS		RESPUESTA
1	¿Cuál es la situación actual de la calidad del aire en el municipio de Girardota?	
2	¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire en la zona?	
3	¿Existen medidas o regulaciones locales para controlar la contaminación del aire?	
4	¿Qué impacto tiene la contaminación del aire en la salud de la población en Girardota?	
5	¿Cuáles son las proyecciones a largo plazo para la mejora de la calidad del aire en Girardota?	

Tabla 2 Modelo de entrevista

Modelo encuesta

Datos Encuesta	Población: 100 Lugar: Girardota	
BLOQUE I		RESPUESTA
1	¿Cómo considera usted que esta la calidad del aire en el municipio de Girardota?	Muy buena
		Buena
		Regular
		Mala
		Muy Mala
2	Considera que la calidad de aire que usted respira es:	Muy buena
		Buena
		Regular
		Mala
		Muy Mala
3	¿Sabía usted que Girardota es el primer municipio de Colombia en contar con una planta de tratamiento del aire con tecnología DAC?	Si
		No
4	¿Cree usted que el municipio de Girardota ha adoptado medidas exitosas para reducir la contaminación del aire?	Si
		No
5	¿Qué tanto le preocupa la contaminación del aire?	Me preocupa mucho
		Me preocupa algo
		Me preocupa poco
		No me preocupa nada
BLOQUE II		RESPUESTA
6	¿Cuál cree usted que es la principal fuente contaminante que afecta la calidad del aire en el municipio?	Industrial
		Vehículos automotores
		Tiraderos de basura
		Comercios y servicios
		Hogares
7	¿Durante los últimos 5 años al andar en la calle, ha sentido olores fuertes a gases, químicos, combustibles, etcétera?	Si
		No
8	¿Cuál cree usted que es la población más afectada por la contaminación del aire?	Niños menores de 5 años
		Adultos mayores
		Niños de 6 a 12 años
		Adultos
		Adolescentes de 13 a 17 años
	No sabe	

9	¿Cuál considera usted es la más efectiva para proteger la contaminación del aire en el municipio de Girardota?	Hacer más estrictos los monitores, controles y las normas de emisiones de contaminantes.
		Usar transporté público en lugar de automóvil.
		Sacar a las industrias del municipio.
		Imponer penas más altas a las industrias/ empresas que contaminen.
		Crear áreas libres de automotores
		No salir a la calle

Tabla 3 Modelo encuesta