

DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO.

DANIELA YAMILETH QUIROZ GUARNICA  
YURANI ANDREA DELGADO VELASQUEZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
MOCOA 2017

DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO.

DANIELA YAMILETH QUIROZ GUARNICA  
YURANI ANDREA DELGADO VELASQUEZ

Trabajo de grado, modalidad monografía para optar al título en Ingeniería  
Ambiental.

Asesora  
Esp. Diana Eugenia Jojoa Narváez

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
MOCOA 2017

NOTA

Toda la información contenida en este trabajo es responsabilidad de sus autores.

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

Mocoa, 19 de noviembre de 2017

## DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y sobre todo felicidad

Le doy gracias a mis padres Salvador Delgado y Marisela Velásquez por apoyarme en todo momento, por los valores que han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos Derly Delgado, Julián Delgado y mis sobrinas Isabella Cuellar y Sofía Cuellar por ser parte importante en mi vida y representar la unidad familiar.

YURANI ANDREA DELGADO VELASQUEZ

## DEDICATORIA

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

Con todo mi amor a mis padres Marco Antonio Quiroz y Maura Verónica Guarnica por ser el pilar de mi vida, brindarme su amor y apoyo incondicional, gracias por que hoy da fruto cada esfuerzo realizado para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas por estar conmigo y apoyarme siempre.

A mis dos hijos Matías y Maia Ortiz son los que me motivan a ser mejor cada día.

A Nicolás Ortiz por su amor y apoyo incondicional para realizarme como profesional.

DANIELA YAMILETH QUIROZ GUARNICA

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial ingeniera Diana Eugenia Jojoa nuestra asesora por sus consejos, disposición y orientación para la realización del trabajo y en general a todos los docentes que nos compartieron sus conocimientos y experiencias a lo largo de la carrera.

Al Instituto Tecnológico del Putumayo por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	13
ABSTRACT .....	15
INTRODUCCIÓN.....	17
1 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO. ....	19
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	20
1.1.1 Identificación del problema.....	20
1.1.2 Descripción del problema.....	20
1.2 OBJETIVOS .....	26
1.2.1 Objetivo general .....	26
1.2.2 Objetivos específicos .....	26
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	27
1.4 MARCO REFERENCIAL .....	29
1.4.1 Marco contextual.....	29
1.4.1.1 Límites del municipio.....	29
1.4.2 Marco teórico .....	31
1.4.3 Marco conceptual.....	35
1.4.4 Marco legal.....	38
1.5 ESTADO DEL ARTE .....	44
1.6 DISEÑO METODOLOGICO.....	55
1.6.1 Tipo de investigación.....	55
1.6.2 Línea y sublínea .....	55
1.6.3 Introducción a la metodología general.....	55
1.7 POBLACION.....	59
1.7.1 Muestra .....	59
2 RESULTADOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION.....	60
2.1 Objetivo 1. Determinar si en Mocoa existen problemas de contaminación del aire. ....	60

2.1.1	Actividad 1: Recopilación, revisión, análisis y edición de fuentes de información primaria y secundaria.....	60
2.1.2	Actividad 2: Trabajo de campo, elaboración de fichas técnicas para recopilación de información, procesamiento de información, validación y análisis.64	
2.1.2.1	Fuentes fijas.....	65
2.1.2.2	Fuentes móviles.....	83
2.1.2.3	Mapa.....	88
2.2	Objetivo 2. Diseñar acciones encaminadas a mejorar la gestión de la calidad del aire .....	91
3	CONCLUSIONES .....	94
4	RECOMENDACIONES .....	96
5	BIBLIOGRAFÍA .....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Mocoa .....	31
Figura 2. Estaciones de servicio .....	65
Figura 3. Carpinterías y ebanisterías .....	68
Figura 5. Asaderos y Pollos broaster .....	70
Figura 6. Restaurantes .....	72
Figura 7. Panaderías .....	76
Figura 8. Venta de comidas ambulantes .....	79

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles máximos permisibles para contaminantes .....	42
Tabla 2. Ficha técnica estación de servicio EDS. ....	65
Tabla 3. Promedio diario de vehículos .....	66
Tabla 4. Ficha técnica carpinterías y ebanisterías .....	68
Tabla 5. Ficha técnica asaderos y Pollos broaster .....	70
Tabla 6. Ficha técnica restaurantes .....	72
Tabla 7. Ficha técnica panadería.....	76
Tabla 8. Ficha técnica venta de comidas ambulantes .....	79
Tabla 9. Aforo vehicular .....	83
Tabla 10. Consumo de combustible en un tiempo y distancia determinada .....	86

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Aforo vehicular nocturno .....	84
Cuadro 2. Información mapa de fuentes fijas y móviles .....	88

## RESUMEN

La presente investigación denominado “Diagnostico de La Calidad del Aire en el municipio de Mocoa departamento del Putumayo”, se basó en la levantamiento de información primaria y secundaria, mediante la identificación de fuentes fijas y móviles en el perímetro urbano, de la misma forma se realizó la recolección de información través de actores claves tales como las entidades vinculadas acerca del tema sobre calidad del aire como Corpoamazonia, Secretaria de Salud Departamental, Centro de Diagnóstico Automotor, Secretaria de Tránsito y Transporte, Hospital José María Hernández.

Igualmente, la finalidad de la elaboración del mapa de emisión atmosférico de las fuentes fijas y móviles presentes en el municipio de Mocoa, como una herramienta que va permitir a las autoridades ambientales visualizar la realidad en materia de calidad del aire identificando zonas críticas y posibles contaminadores por emisión, permitiendo una buena planificación del territorio, diseñando acciones encaminadas a mejorar la gestión de la calidad del aire para mitigar los impactos generados por las emisiones del aire.

Para obtener de los resultados se identificaron 111 fuentes fijas, por consiguiente se clasificaron en 6 grupos de la siguiente manera: estación de servicio, carpinterías y ebanisterías, restaurantes, panaderías, asaderos y pollo broaster, venta de comidas ambulantes, los cuales fueron georeferenciados y distribuidos en una ficha técnica de acuerdo a los usos del suelo del Plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) y a la clasificación del sector establecido y estado de cumplimiento. Para la fuentes móviles se georeferenció tres puntos estratégicos donde se llevó a cabo el aforo vehicular, se clasifico los vehículos por mulas, camiones, ambulancia, buses, container, taxis, automóviles, motos, para realizar los aforo se tomó los siguientes horarios 8 am -10am, 12 am-2 pm y 6

pm-7 pm, la recolección de esta información permite dar un diagnóstico general del estado de la calidad del aire y las afectaciones a salud humana en el municipio de Mocoa.

Palabras claves: aforo, PBOT, fuente fija, fuentes móviles, emisión atmosférica, calidad del aire.

## ABSTRACT

The present research called "Diagnosis of Air Quality in the municipality of Mocoa department of Putumayo", was based on the collection of primary and secondary information, through the identification of fixed and mobile sources in the urban perimeter, in the same way collected information through key actors such as entities related to air quality issues such as Corpoamazonia, Secretary of Departmental Health, Automotive Diagnostic Center, Transit and Transportation Secretary, José María Hernández Hospital.

Also, the purpose of the preparation of the atmospheric emission map of the fixed and mobile sources present in the municipality of Mocoa, as a tool that will allow environmental authorities to visualize the reality in terms of air quality by identifying critical areas and potential polluters by emission, allowing a good planning of the territory, designing actions aimed at improving the management of air quality to mitigate the impacts generated by air emissions.

To obtain from the results 111 fixed sources were identified, therefore they were classified into 6 groups as follows: service station, carpentry and joinery, restaurants, bakeries, broilers and chicken broaster, sale of street foods, which were georeferenced and distributed in a technical sheet according to the land uses of the Basic Land Management Plan (PBOT) and the classification of the established sector and compliance status. For the mobile sources, three strategic points were georeferenced where the vehicular capacity was carried out, the vehicles were classified by mules, trucks, ambulance, buses, containers, taxis, automobiles, motorcycles, to perform the capacity the following hours were taken 8 am -10am, 12 am-2 pm and 6 pm-7 pm, the collection of this information allows a

general diagnosis of the state of air quality and the effects on human health in the municipality of Mocoa.

Keywords: capacity, PBOT, fixed source, mobile sources, atmospheric emission, air quality.

## INTRODUCCIÓN

La calidad del aire es uno de los temas con mayor importancia en la actualidad, debido al deterioro ambiental y a la falta de sentido de responsabilidad de los seres humanos, ya que las diferentes actividades desarrolladas como medios de trabajo o de transporte, los cuales en el día a día son uno de los causantes de la contaminación atmosférica y repercuten en la salud de las personas, no ocasiona directamente enfermedades graves que se noten de inmediato pero están presentes a largo plazo, de ahí la importancia de minimizar los impactos que se están produciendo sobre el ambiente, cada vez se hace más necesaria la disminución del deterioro de la calidad del aire.

El presente diagnostico presenta el análisis de la información recogida en campo mediante fichas técnicas con información levantada en los recorridos de georreferenciación e investigación de usos del suelo, referente a la identificación las diferentes fuentes de emisión representativas en el municipio, los cuales se determinaron mediante muestreo de conveniencia realizando un recorrido por la zona urbana del municipio de Mocoa, con el fin de identificar los grupos de fuentes fijas a estudiar.

En cuanto a fuentes móviles se georeferencio tres puntos estratégicos con el fin de realizar un aforo vehicular en horario normal y horas pico esta información se la presenta en la ficha técnica establecida por Corpoamazonia.

Para tener datos exactos en cuanto a fuentes móviles se envió oficios a las diferentes entidades como Corpoamazonia, Tránsito y Transporte, Centro Diagnostico Automotor, Secretaria de Salud Departamental y Hospital José María Hernández solicitando información que aportan datos reales en cuanto a quejas por afectación a la salud de las personas y posibles afectaciones a la calidad del

aire causadas por el mal estado de vehículos que no cumplen los requisitos para tener la certificación del Centro de Diagnóstico Automotor.

Así mismo se muestra cartografía temática que permite evidenciar la ubicación de las fuentes generadoras de contaminación, lo cual nos permite el reconocimiento de la amplitud y complejidad del problema, para que las diferentes entidades gubernamentales reserven recursos para el desarrollo de iniciativas conjuntas que permitan corregir las deficiencias en conocimiento o en capacidades técnicas que puedan existir al interior de las distintas instituciones implicadas y así contar con personal capacitado para elaborar diseños y estrategias de prevención y control de acuerdo al estado de la calidad del aire en el municipio de Mocoa basados en la normatividad vigente.

## 1 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO.

## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Hay contaminación atmosférica en Mocoa?

¿Existen inventarios de fuentes?

¿Mocoa requiere Sistema de Vigilancia calidad del aire SVCA?, de qué tipo?

¿En qué lugares se pueden instalar éstos sistemas?

¿La autoridad ambiental que avances tiene al respecto?

¿Corpoamazonia cuenta con estaciones de monitoreo?

¿Existen recursos para tal fin?

¿Hay información de índice de calidad urbana asociados a calidad del aire?

### 1.1.1 Identificación del problema

Afectaciones a la salud y el ambiente por deterioro de la calidad de aire, por el incremento de fuentes móviles y el uso de combustibles fósiles. Un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que el 92% de la población mundial vive en sitios donde los niveles de contaminación del aire exceden los límites considerados permisibles para la salud.

La contaminación atmosférica en Colombia es causada principalmente por el uso de combustibles fósiles, ya sea por fuentes de emisiones móviles, fijas o aéreas. El 41% del total de las emisiones se genera en las principales ciudades del país como Bogotá, Medellín y Cali, las mayores emisiones de material particulado menor a 10 micras (PM10), de Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Monóxido de Carbono (CO) son ocasionadas por fuentes móviles (vehículos, motocicletas, trenes, aviones, barcos, etc.), que son los que utilizan fuentes fósiles de energía mientras que las partículas suspendidas totales (PST) y los Óxidos de Azufre (SOx) son

generados por las fuentes fijas como establecimientos industriales y termoeléctricos. (COLOMBIA, 2003)

La competencia en la prevención de la contaminación de la calidad del aire es de las autoridades ambientales y de salud, dicha contaminación se puede prevenir si las Corporaciones ambientales y las de desarrollo sostenible, implementan Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire SVCA antes que la contaminación sea inminente, en este sentido Corpoamazonia es la autoridad ambiental del sur del país y la encargada de vigilar que los niveles de contaminación no excedan los límites permisibles, lo anterior de conformidad con los numerales 2, 9, 10, 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, Por lo anterior y de conformidad con los numerales 2, 9, 10, 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993.

2. Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

9. Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.

10. Fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental. Estos límites restricciones y regulaciones en ningún caso podrán ser menos estrictos que los definidos por el Ministerio del Medio Ambiente.

12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos. Razón por la cual CORPOAMAZONIA está en la obligación de adelantar estudios y atender las peticiones de la comunidad que según el sistema de peticiones quejas y reclamos de la entidad, registra molestias por contaminación del aire.

Considerando que no hay estudios sobre el estado de la calidad del aire en Mocoa, se plantea las siguientes preguntas de investigación:

¿En Mocoa que tipo de actividades generan contaminación del aire?, ¿Hay contaminación de la calidad del aire?, ¿Se conoce el número de fuentes fijas y móviles que generan contaminantes a la atmósfera?, ¿Corpoamazonia cuenta con sistemas de vigilancia de alertas tempranas para determinar posibles eventos de contaminación? ¿Porque la autoridad ambiental no ha implementado un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA)? ¿Hay afectaciones a la salud por presunta contaminación del aire? ¿Cómo contribuye a las autoridades ambientales conocer el estado de la calidad del aire en la formulación de políticas públicas a nivel local encaminadas a la protección y conservación del ambiente y de la salud pública?

### 1.1.2 Descripción del problema.

La contaminación atmosférica mata 6.5 millones de personas al año, lo que equivale al 11,6% de todas las muertes a nivel mundial. Estos son los impactantes datos que la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en marzo de 2014, a partir de estimaciones realizadas con datos del 2012. Con respecto a la salud y carga de morbilidad proyectada por la contaminación del aire el 36% corresponde a muertes por cáncer de pulmón, 35 % por enfermedad pulmonar, 34% por accidentes cerebrovasculares y el 27 % muertes por cardiopatía. Una de cada ocho muertes en el mundo se puede atribuir a la mala calidad del aire, de esta manera se confirma que la contaminación atmosférica es el primer riesgo ambiental para la salud en el planeta no obstante si se redujera, podrían salvarse millones de vidas.

Según la Organización Mundial de la Salud OMS, las emisiones de gases tóxicos se ha incrementado en un 8% en sólo cinco años (2008-2013), los países que mayor contaminación presentan son India, donde cada año mueren más de 900 mil personas por efecto de la contaminación ambiental por emisiones de (CO<sub>2</sub>), constituyéndose en la mayor tasa de muertes por enfermedades respiratorias a nivel mundial, en Nepal la mayor afectación por contaminación se da a través del uso del combustible de biomasa empleado para cocinar, lo cual ha incrementado el riesgo de tuberculosis y de muertes asociadas a enfermedades del corazón que aumentaron un 22% en el último año en este país, en Bangladesh la contaminación en los hogares de este país es bastante fuerte desde hace años debido al uso de carbón vegetal para la calefacción interior y la cocina, en Pakistán los vehículos motorizados, las fábricas, las plantas de energía y las pequeñas industrias son los principales contaminantes del aire, el gobierno japonés estableció el objetivo de reducción de emisiones para 2020 en un 3,8 %.

La OMS confirma que el 92% de la población mundial vive en sitios donde los niveles de contaminación del aire exceden los límites permisibles que causan riesgo en la salud.

En Colombia, la contaminación atmosférica ha sido uno de los factores de mayor preocupación en los últimos años, por los impactos generados tanto en la salud como en el medio ambiente, la problemática atmosférica actual es la que genera los mayores costos sociales y ambientales después de los generados por la contaminación del agua y los desastres naturales. (SALAZAR, 2010)

Colombia aparece en el listado de las 10 ciudades más contaminadas de América Latina, los resultados de las mediciones indican niveles altos de contaminación, que incluso sobrepasan los límites de la OMS 10 ug/m<sup>3</sup> (microgramos por metro cúbico de aire), los niveles de Medellín (26,7 ug/m<sup>3</sup>) y Bogotá (26,6 ug/m<sup>3</sup>), que por su cantidad de habitantes aparecen en los puestos 9 y 10 respectivamente. (HERRERA, 2015)

En el departamento del Putumayo no se conocen informes sobre calidad de aire, no obstante el desarrollo de actividades minero energéticas son responsables de emisiones y generación de material particulado, los reportes que se conoce corresponden a los informes que son entregados en los Índices de calidad Ambiental que entregan las empresas que cuentan con permiso de emisiones atmosféricas y licencias ambientales, los cuales reposan en el archivo de Corpoamazonia, es de anotar que son de zonas aisladas.

En el municipio de Mocoa la contaminación atmosférica es un problema que a través de los años se ha venido incrementando principalmente por la cantidad de vehículos (motocicletas y carros) propios del municipio que van en aumento y que para su funcionamiento emplean combustibles fósiles y por el paso de más de 200 mulas que aportan CO<sub>2</sub> y material particulado. La capital del Putumayo no cuenta con información de calidad del aire, que cumpla con la ruta y lineamientos

metodológicos que plantea el Ministerio del Medio Ambiente, por lo tanto se ve la necesidad de realizar un diagnóstico que permita conocer la problemática de contaminación del aire, el nivel de inmisión al cual se encuentran expuestos los habitantes del perímetro urbano de Mocoa, de igual manera se desconoce el tipo de focos generadores de contaminación atmosférica. Además se pretende evaluar si se requiere realizar un diseño y operación de un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire SVCA, por lo tanto se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Hay contaminación atmosférica en Mocoa, existen inventarios de fuentes, Mocoa requiere SVCA tipo I,II,III, IV o no requiere, en qué lugares se pueden instalar éstos sistemas, la autoridad ambiental que avances tiene al respecto, Corpoamazonia cuenta con estaciones de monitoreo, existen recursos para tal fin, hay información de índice de calidad urbana asociados a calidad del aire?.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo general

Diagnosticar la Calidad del Aire en el Municipio de Mocoa para determinar la pertinencia de implementar un sistema de vigilancia de la calidad del aire SVCA

### 1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar si en Mocoa existen problemas de contaminación del aire.
- ✓ Diseñar acciones encaminadas a mejorar la gestión de la calidad del aire.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La contaminación del aire es una problemática mundial que afecta directamente la salud de las personas, se acrecienta a medida que los centros urbanos se desarrollan, las industrias crecen sin ningún proceso de planificación, así mismo por el aumento del parque automotor el cual no tiene ninguna restricción y la falta de cultura de la población. En el país la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales; el deterioro de la calidad del aire ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. (MAVDT, 2010), caso concreto es el que están viviendo los habitantes del Valle de Aburra en Medellín, ciudad que se encuentra en alerta roja tipo 1, dado que las estaciones de monitoreo registraron niveles altos de contaminación.

Las concentraciones de algunos contaminantes en la atmósfera por encima de los estándares fijados en las normas ambientales en largos periodos de exposición, han generado la necesidad de continuar impulsando la gestión de la calidad del aire para proteger la salud de la población y el ambiente. (SANCHEZ, 1994).

Son muchos los efectos a corto y a largo plazo que la contaminación atmosférica puede ejercer sobre la salud de las personas, está demostrado que la mala calidad del aire es la responsable del desarrollo de enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares. (OMS, 2016), Por lo anterior a nivel mundial los diferentes países han creado normas para proteger el ambiente y la vida.

En Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) es la máxima autoridad encargada de reglamentar los temas sobre calidad del aire, en este sentido ha creado protocolos y normas específicas con el fin de evitar contaminación del ambiente, así mismo existe otra entidad como el IDEAM que se

encarga del Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire, que con la ayuda de las corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible consolida información sobre el estado de la calidad del aire en el País, Corpoamazonia es la autoridad ambiental para los departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas, y es competente para adelantar acciones pertinentes para establecer alertas tempranas y de ser el caso desarrollar programas de control y vigilancia. No es necesario esperar a que nuestro municipio este contaminado , antes de que sucede se requieren estudios que permitan diseñar estrategias para la gestión de la calidad del aire , con el fin de prevenir y controlar, pero esta labor no solo le corresponde a Corpoamazonia, la academia puede contribuir en este proceso a través de investigaciones objetivas, en este caso el Instituto Tecnológico del Putumayo, que es la universidad de la región a través de sus estudiantes puede desarrollar investigaciones de impacto en la comunidad y en pro del ambiente, de esta manera el ITP se va posesionado cada vez más como una entidad fuerte en investigación y en temas que aún no han sido fuente de estudio.

Generar nuevo conocimiento es contribuir con el cuidado del ambiente en este caso con los resultados de esta investigación se pueden generar alertas tempranas, no hay que esperar a tener índices altos de contaminación, sino mantener la calidad que se ostenta, por lo tanto este estudio se constituye en una herramienta para la autoridad ambiental que está en mora de realizar actuaciones en favor de la calidad del aire, a título personal para el grupo de trabajo es importante aportar a la región con estudios que no se ha realizado, con la visión de crear empresa o una firma consultora cuya especialidad sea la calidad del aire, es de mencionar que gracias a dos monografía realizadas por estudiantes del ITP en el tema de Contaminación auditiva, con el apoyo de Corpoamazonia, hoy en día existe un proyecto que beneficia a 13 municipios de la jurisdicción de Corpoamazonia, los estudios no se quedaron en el papel, lograron trascender y son de impacto en la comunidad.

## 1.4 MARCO REFERENCIAL

### 1.4.1 Marco contextual

El Municipio de Mocoa está ubicado en la parte norte del Departamento del Putumayo, población total 39.867 Urbano 31.401 Rural 8.466 fisiográficamente comprende una variada gama de geformas que van desde laderas altas de cordillera hasta planicies ligeramente onduladas. De su área total, 1.263 kilómetros, de los cuales 580 km<sup>2</sup> corresponden al área urbana. La mayor extensión comprende zonas de montaña, correspondientes a Laderas de Altas de Cordillera, cuyas características geomorfológicas son pendientes mayores al 75%, valles en V y suelos superficiales. El Municipio fue creado mediante Decreto 132 del 13 de febrero de 1958; altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2000 y 3000, temperatura media: 24.8°C

#### 1.4.1.1 Límites del municipio

Norte: Con los Departamentos del Cauca (municipio de Santa Rosa) y Departamento de Nariño ( municipio del Tablón), arrancando desde las cabeceras del rio Cascabel, por este aguas abajo hasta su desembocadura sobre el rio Caquetá, continuando por este a la desembocadura del rio Villalobos.

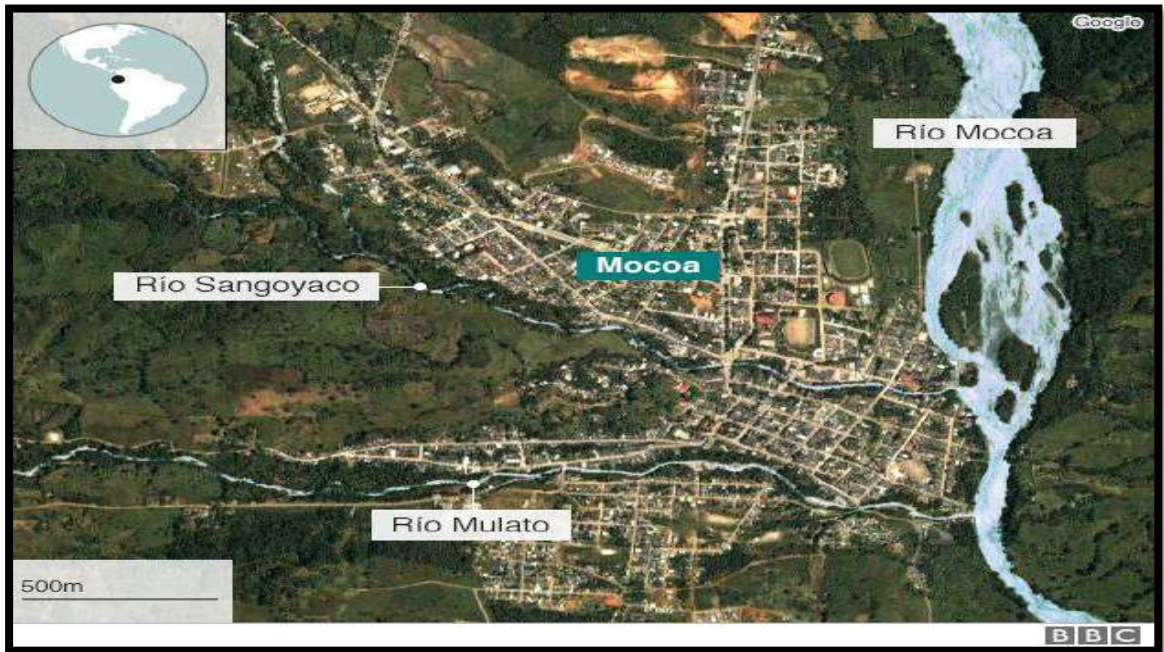
Oriente: limita con el Departamento del Cauca (municipio de Santa Rosa y Piamonte) y el municipio de Puerto Guzmán, partiendo desde el punto anterior, continuando aguas abajo del rio Caquetá hasta la desembocadura de la quebrada Sardinias, desde el punto en línea recta imaginaria hasta encontrar el nacimiento del rio Jauno, continua con rumbo sur oriente en línea recta imaginaria hasta

encontrar el nacimiento de la quebrada Júpiter de este punto aguas abajo hasta la desembocadura en el río Caimán, sigue hacia abajo hasta la intersección de la línea imaginaria en los límites con el municipio de Puerto Caicedo. (PUTUMAYO, ALCALDIA MOCOA, 2017)

Sur: Limita con el municipio de Puerto Caicedo y va del punto anterior con rumbo oeste hasta encontrar el cauce del río Picudo, por este aguas arriba hasta su nacimiento, desde este punto en línea norte hasta encontrar en el río Mocoa, por el río Mocoa aguas arriba hasta la desembocadura de la quebrada Sangoyaco, por este aguas arriba hasta su nacimiento, desde este punto en línea recta imaginaria hasta el nacimiento de la quebrada Yuruyaco, por estas aguas abajo hasta la desembocadura en río Putumayo, por este aguas arriba hasta la desembocadura del río Blanco.

Occidente: Desde la desembocadura del río blanco al río putumayo, se toma aguas arriba del río blanco hasta la desembocadura de la quebrada cristales, por este hasta su nacimiento, de este punto en línea imaginaria con rumbo noreste hasta el nacimiento de la quebrada tortuga, por estas agua abajo hasta su desembocadura sobre el río Mocoa, desde este punto aguas arriba hasta la desembocadura del río Titango, por este aguas arriba hasta su nacimiento y de este punto en línea recta imaginaria, con rumbo noroeste hasta encontrar las cabeceras del río Cascabel.

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Mocoa



Fuente: Periódico BBC MUNDO, Londres en línea

#### 1.4.2 Marco teórico

##### La atmósfera

En el país la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales; el deterioro de la calidad del aire ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente.

El efecto más evidente de contaminación sobre la atmósfera es la reducción de la visibilidad, que es el resultado de la absorción y dispersión de la luz que provocan las moléculas del gas y las partículas. La absorción de la luz de ciertas longitudes

de onda por moléculas gaseosas y partículas son las responsables en algunas ocasiones de las diferentes tonalidades de la atmósfera. Sin embargo, la dispersión de luz es el principal fenómeno responsable del deterioro de la visibilidad. (ROCIO, 2003)

Los contaminantes del aire, tanto gaseosos como particulados, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones; las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos; la mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza (barrido) de los cilios, pequeños filamentos de las paredes de los pulmones, sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alvéolos, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones, lo que puede ocasionar que gran número de partículas lleguen a las partes inferiores del pulmón. El daño causado a los pulmones por la contaminación del aire puede imposibilitar este proceso y contribuir a la aparición de enfermedades respiratorias como la bronquitis, enfisema y el cáncer. (CEPIS, 2005)

Las concentraciones de algunos contaminantes en la atmósfera por encima de los estándares fijados en las normas ambientales en largos periodos de exposición, han generado la necesidad de continuar impulsando la gestión de la calidad del aire para proteger la salud de la población y el ambiente. Si bien en la última década se han desarrollado instrumentos para controlar la contaminación del aire, se ha visto la necesidad de formular una política de prevención y control de la contaminación del aire de manera que se mantenga y fortalezca la gestión coordinada de todos los actores relacionados con la gestión de la calidad del aire y se garantice la coherencia, consistencia y armonía con las políticas y regulaciones ambientales y sectoriales, a través de espacios de coordinación y participación.

De esta forma el país podrá centrar y focalizar los esfuerzos de manera ordenada para combatir la problemática actual, promoviendo un progreso constante hacia el cumplimiento de los niveles aceptables de calidad del aire.

La atmósfera es la envoltura gaseosa de unos 200 kilómetros de espesor, que rodea la Tierra, constituye el principal mecanismo de defensa de las distintas formas de vida, ha necesitado miles de millones de años para alcanzar su actual composición y estructura que la hacen apta para la respiración de los seres vivos que la habitan (Figura 1); está formada por una mezcla de gases: 78% de Nitrógeno, 21% de Oxígeno y 1% de otros gases (Argón, Xeón, Neón y Dióxido de Carbono).

La función de la atmósfera es fundamental, actúa como una capa protectora de las radiaciones solares ultravioleta, amortiguando las variaciones de temperatura y protegiendo a la tierra de las radiaciones nocivas del sol. Sin ella las temperaturas serían altísimas durante el día y muy bajas en la noche. (E.MARCANO, 2015)

### Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica se refiere a la alteración de la misma por la adición de gases, o partículas sólidas o líquidas en suspensión en proporciones distintas a las naturales. Por lo general se aplica a las alteraciones que tienen efectos perjudiciales sobre la salud de los seres vivos y los elementos materiales. Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en vehículos, que generan Dióxido y Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Azufre, entre otros contaminantes. (MANCHA, 2005)

En Colombia existe una conciencia actual y creciente relacionada con la problemática y degradación ambiental que genera la contaminación atmosférica;

esta preocupación ha tomado fuerza en los últimos años debido al incremento de los efectos que se han causado a la salud de las personas y al medio ambiente más aún cuando es conocido que las pérdidas causadas anualmente en el país por la contaminación local del aire ascienden a 1,5 billones de pesos<sup>16</sup>, que incluyen afectaciones por cáncer, asma, bronquitis crónica, desórdenes respiratorios y aumento de muertes prematuras, entre otros. Los esfuerzos conjuntos de diferentes entidades, instituciones, organizaciones y actores involucrados han permitido que en la actualidad el país esté construyendo bases claras de gestión para el desarrollo de las actividades de prevención y control de la contaminación del aire. (NACIONAL D. D., 2009)

Por otra parte, se ha identificado que el aporte más importante de emisión de contaminantes a la atmósfera proviene principalmente de las industrias y el rodamiento del parque automotor, para lo cual se han establecido medidas importantes desde hace más de dos décadas. (NACIONAL A. D., 2013)

Las principales fuentes de la contaminación atmosférica han sido clasificadas de acuerdo con el aporte de contaminantes que hacen a la atmósfera; esta clasificación define que las fuentes de emisión pueden ser fijas, móviles. Como elemento común dentro de las actividades que se realizan en cada uno de los tipos de fuente de emisión de contaminantes se encuentra el consumo de combustibles fósiles, el cual ha sido identificado como la principal causa de la contaminación del aire en los principales centros urbanos del país. (FERNANDA, 2016)

La explotación intensiva de los recursos naturales y el desarrollo de grandes Concentraciones industriales y urbanas en determinadas zonas, son fenómenos que por incontrolados, han dado lugar a la saturación de la capacidad asimiladora y regeneradora de la naturaleza, que ha llevado a perturbaciones irreversibles del Equilibrio ecológico general.

Todos los contaminantes emitidos una vez en la atmósfera sufren una serie de fenómenos como:

- **Desplazamiento:** Por acción de las corrientes de aire en la atmósfera, teniendo en cuenta la vida media del contaminante, estos pueden recorrer grandes distancias más allá del foco emisor.
- **Dilución:** En la atmósfera los contaminantes encuentran un espacio abierto en el que se difunden y expanden, disminuyendo la concentración inicial en la que se encontraban en el foco emisor.
- **Acumulación:** Aquellos contaminantes con baja capacidad de reacción pueden acumularse en la atmósfera aumentando su concentración de forma progresiva.
- **Transformación:** Con el paso del tiempo y el efecto combinado de los factores meteorológicos, los contaminantes emitidos se transforman. En muchas ocasiones esta transformación supone una degradación del contaminante, propio de la capacidad de asimilación del medio. En otras ocasiones esta transformación supone la generación de otros contaminantes, denominados contaminantes secundarios. (Tales como el ozono y los ácidos sulfúrico y nítrico, que dan lugar a la "lluvia ácida").

#### 1.4.3 Marco conceptual

- **Aire:** Fluido que forma la atmósfera de la tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20 % de Oxígeno, 77% de Nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

- Área-Fuente: Es una determinada zona o región, urbana suburbana o rural, que por albergar múltiples fuentes fijas de emisión, es considerada como un área especialmente generadora de sustancias contaminantes del aire.
- Atmosfera: Es la capa gaseosa que rodea a la tierra.
- CO (Monóxido de Carbono): Gas inflamable, incoloro e insípido que se produce por la combustión de combustibles fósiles.
- Concentración de una sustancia en el aire: Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.
- Condiciones de referencia: Son los valores de temperatura y presión con base en los cuales se fijan las normas de calidad del aire y de las emisiones, que respectivamente equivalen a 25°C y 760 mm hg (1 atmósfera de presión).
- Contaminación atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.
- Contaminantes: Fenómeno físico o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas.

- Emisión: Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.
- Fuente de emisión: Actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.
- Fuentes fijas: Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.
- Fuente móvil: Es la 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.
- Inmisión: Transferencia de contaminantes de la atmosfera a un receptor, se entiende por inmisión a la acción opuesta a la emisión, aire inmiscible es el aire respirable a nivel de la troposfera.
- NO<sub>2</sub> (Dióxido de Nitrógeno): Gas de color pardo rojizo fuertemente toxico cuya presencia en el aire de los centros urbanos de debe a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de la combustión en los vehículos y fábricas.
- O<sub>3</sub> (Ozono): Gas azul pálido que, en las capas bajas de la atmosfera, se origina como consecuencia de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos (gases compuestos de carbono e hidrogeno principalmente) en presencia de la luz solar.

- PST (Partículas Suspendidas Totales): Material particulado que incluyen tanto a la fracción inhalable como a las mayores de 10 micras, que no se sedimentan en periodos cortos sino que permanecen suspendidas en el aire debido a su tamaño y densidad.
- PM10 (Material Particulado Menor a 10 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros nominales.
- PM 2.5 (Material Particulado Menor a 2.5 Micras): Material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrómetros nominales.
- Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire: Conjuntos de equipos de medición de calidad del aire instalados sistemáticamente para verificar cumplimiento de uno o varios de los objetivos de vigilancia de calidad del aire previstos en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.
- SO<sub>2</sub> (Dióxido de Azufre): Gas incoloro, no inflamable que posee un fuerte olor en altas concentraciones.
- Medio Ambiente: Es el conjunto de componentes físicos, químicos, y biológicos, de las personas o de la sociedad en su conjunto.

#### 1.4.4 Marco legal

- La Constitución Política de Colombia de 1991: Artículo 79, la constitución nacional (CN) consagra que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. la ley garantizará la participación de la comunidad en las

decisiones que puedan afectarlo. es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

- Decreto 948 del 05 de junio de 1995: Se reglamentan, parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75, y 76 del decreto- ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48, y 49 de la ley 9 de 1979; y la ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Decreto 1697 del 27 de junio de 1997: Se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire.
- Decreto 979 del 03 de abril de 2007: Se modifica los artículos 7°, 10, 93, 94, y 108 del decreto 948 de 1995.
- Resolución 619 del 07 de julio de 1997: Se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
- Resolución 898 del 23 de agosto de 1995: Se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
- Resolución 415 del 13 mayo de 1998: Se establecen los casos en los cuales permite la combustión de los aceites de desecho y condiciones técnicas para realizar la misma.
- Resolución 970 del 30 de octubre de 2001: Se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se

debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas, en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras.

- Resolución 58 del 29 de enero de 2002: Se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
- Resolución 447 del 14 de abril de 2003: Modifica parcialmente la población 898 del 23 de agosto de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna.
- Resolución 1488 del 14 de febrero de 2004: Se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y nuevas con desviación de calidad, en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras.
- Resolución 886 del 27 de julio de 2004: Modifica parcialmente la resolución número 0058 del 21 de enero de 2002 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1565 del 27 de diciembre de 2004: Modifica parcialmente la resolución 898 del 23 de agosto de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna.
- Resolución 1446 del 05 de septiembre de 2005: Modifica parcialmente la resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permita la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.

- Resolución 909 del 05 de junio de 2008: Establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 910 del 05 de junio de 2008: Se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes móviles y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 2604 del 24 de diciembre de 2009: Reglamenta límites máximos de emisión permisibles en prueba dinámica.
- Resolución 1309 del 13 de julio de 2010: Modifica resolución 909 del 5 de junio de 2008.
- Resolución 2153 del 02 de noviembre de 2010: Protocolo control y vigilancia contaminación fuentes fijas.
- Resolución 2154 del 02 de noviembre de 2010: Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.
- Resolución 935 del 20 de abril de 2011: Métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas.
- Resolución 618 del 30 de abril de 2013: Medidas de control ambiental para el sector de producción de cal ladrillo y teja en hornos artesanales en la jurisdicción de corpoboyaca.
- Resolución 0601 de 2006: Por la cual se establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
- Resolución 610 del 24 de marzo de 2010: Modifica resolución 601 del 04 de abril de 2006.

- Resolución 760 del 20 de abril de 2010: Protocolo control y vigilancia contaminación fuentes fijas.
- Resolución 610 de abril del 2010: Este acto administrativo rige la calidad del aire o nivel de emisión actualmente en todo el territorio nacional; es la reforma a la resolución 601 de 2006. los aspectos modificados de dicha resolución son las siguientes:

El anexo primero en donde se definen o se modifican términos como aire, CO, concentración de una sustancia en el aire, condiciones de referencia, fuentes de emisión, fuente fija, fuente móvil, inmisión, NO<sub>2</sub>, norma de calidad del aire o nivel de inmisión, O<sub>3</sub>, sistema de vigilancia de calidad del aire, sustancias peligrosas entre muchas otros presentes en la anterior resolución.

El artículo cuarto de la resolución 610 de 2010, en la cual se modifican los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio. Los contaminantes criterios son aquellas sustancias químicas que se utilizan para determinar si el aire está contaminado y en qué grado de contaminación se encuentran los cuales hacen parte de la normativa ambiental del país; en Colombia el contaminante criterio son los siguientes y quedaron establecidos de la siguiente manera.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles para contaminantes

<b>Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes</b>		
<b>contaminante</b>	<b>nivel máximo permisible (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>tiempo de exposición</b>
<b>PST</b>	100	Anual
	300	24 horas
<b>PM10</b>	50	Anual
	100	24 horas
<b>PM 2.5</b>	25	Anual
	50	24 horas

<b>SO</b>	80	Anual
	250	24 horas
<b>NO</b>	100	Anual
	150	24 horas
	200	1 hora
<b>O</b>	80	8 horas
	120	1 hora
<b>CO</b>	10000	8 horas
	40000	1 hora

Fuente: criterio tomado de la resolución 610 de 2010

## 1.5 ESTADO DEL ARTE

El tema de contaminación del aire empezó a ser un problema para los científicos al presentarse eventos como los de Meuse Valley en 1930, donde murieron más de 60 personas por emisiones de SO<sub>2</sub> y Fluorocarbonados; el de Donora Pennsylvania en 1948, dando muerte a más de 20 personas por emisiones de material particulado, y el más importante, en Londres en 1952 con la muerte de más de 4,000 personas también por presencia de partículas en exceso en el ambiente. Esto dio la alerta para tomar medidas radicales a nivel mundial en términos políticos y científicos. (WHO, 2009)

Es importante aclarar las diferentes problemáticas, que causa la contaminación atmosférica, que no solo recae en el ambiente sino que también afecta la salud humana ya que el contacto continuado con las diferentes sustancias contaminantes del ambiente presenta serias implicaciones en la salud y en la calidad de vida de los habitantes. Los estudios han demostrado que las principales enfermedades causadas por la contaminación atmosférica son la irritación en los ojos y nariz, problemas respiratorios, enfermedades cardíacas, además, se atribuyen algunas infecciones por hongos y enfermedades bacterianas. (ANTIOQUIA, 2007)

La calidad del aire que respiran las personas determina en buena medida su nivel de salud respiratoria. Se ha demostrado que las personas que se exponen a respirar aire contaminado padecen diversas clases de enfermedades respiratorias y circulatorias, las cuales son incluso de naturaleza mortal. Se plantea que por cada 10 µg/m<sup>3</sup> de material particulado presente en el aire que respira una comunidad, se aumenta en un 4-5% la mortalidad general, en un 6-9 % la mortalidad por enfermedades cardiorrespiratorias y en un 14-20 % la mortalidad por cáncer de pulmón. (LOPEZ, 2015)

Es por eso que la contaminación atmosférica causa una de cada diez muertes en el mundo, Cerca del 87 por ciento de la población del planeta está expuesta a contraer graves enfermedades, Un informe publicado, este jueves, por el Banco Mundial, indica que la contaminación atmosférica se convirtió en el cuarto factor de deceso prematuro en el mundo, provocando pérdidas de potenciales beneficios por centenares de miles de millones de dólares a la economía mundial. (BANCO MUNDIAL, 2016)

Las enfermedades causadas por la contaminación ambiental (cardiovasculares, cáncer de pulmón, y otros males pulmonares crónicos y respiratorios) son en consecuencia responsables de una muerte de cada 10 en el mundo, seis veces más que las producidas por el paludismo.

Cerca del 87 por ciento de la población del planeta está más o menos expuesto a esta contaminación. Estas pérdidas en vidas humanas son también sinónimo de pérdidas en términos de potenciales ingresos y de obstáculos al desarrollo económico, según cálculos del Banco Mundial. (BANCO MUNDIAL, 2016)

El documento “World Energy Outlook”, presentado en Londres, “evidenció que Asia y África son las regiones con mayor tasa de mortalidad por polución y que este problema se ha convertido en el cuarto factor de riesgo para la salud humana, por detrás de la presión sanguínea, la mala alimentación y el hábito de fumar”.

De la cifra total, 3,5 millones de defunciones están ligadas al uso de biomasa para cocinar y queroseno para iluminar los hogares en zonas pobres, mientras que 3 millones responden a la respiración con aire contaminado, sobre todo en grandes ciudades.

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) avisó de que, si no se actúa con inmediatez, las muertes prematuras por contacto directo con la polución del aire

aumentarán hasta 4,5 millones en 2040, en su mayoría en países en desarrollo del continente Asiático.

“La Organización Mundial de la Salud ha detectado un aumento del 8% en los niveles globales de contaminación desde 2008. Estos datos demuestran que lo que se está haciendo no es suficiente”, explicó el jefe de la unidad de transporte del PNUMA, Rob de Jong, en el marco de la Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente “UNEA”.

El rápido crecimiento de las zonas urbanas, sobre todo en los países en vías de desarrollo, no ha ido acompañado de una política global sobre la calidad del aire, por lo que el 80 % de las personas que viven en ciudades está expuesto a niveles de contaminación mayores de los recomendados por la OMS. (ONU, 2016)

Uno de los sectores más contaminantes, pero que más margen de actuación tiene es el del transporte. Según los datos del informe “Acciones en la calidad del aire”, presentado ayer en la UNEA, la introducción de estándares en coches y combustibles permitiría reducir las emisiones del sector en un 90%.

Sin embargo, sólo un tercio de los países ha adoptado la normativa europea sobre emisiones Euro 4, aprobada por la Unión Europea en 2005 y considerada un referente en el ámbito mundial, lo que significa que en más de una década su incidencia ha sido menor de lo esperado.

La primera reunión de UNEA, en 2014 aprobó una resolución para mejorar la calidad del aire y desde entonces ha habido avances tangibles. El último informe revela que 97 países han logrado introducir combustibles limpios para cocinas y estufas en más del 85% de sus hogares constituyéndose en un factor clave para reducir las muertes prematuras por la contaminación del aire en el interior de las viviendas, que sólo en África se cobra la vida de 600.000 personas cada año.

Brasil con un total de 1.459.4 toneladas de sustancias consumidas que agotan la capa de ozono, es uno de los países de Sudamérica que más contaminación aporta al medio ambiente, tan sólo México y Chile lo superan en esta preocupante estadística, reportada en el 2009 por la Comisión Económica para América Latina. (CEPAL, 2009)

Para los expertos este valor si bien, es cierto, ha disminuido con respecto a las 3.589.4 toneladas reportadas en 2002, sigue siendo alarmante, dado que este fenómeno no es tan solo un problema de las grandes ciudades como: Sao Paulo o Río de Janeiro, sino que ahora también lo complementan las zonas rurales y sus causantes siguen siendo: La industria y los automotores, que aportan un 26% de dicha contaminación.

La zona central y occidental del país carioca (unos 369 municipios) registran la mayor incidencia en la contaminación del aire con un 58 por ciento, inquietante según los expertos ambientalistas, si se tiene en cuenta que estas dos regiones concentran menos cantidad de ciudades que otras del país.

De esta manera, en ciudades de máximo 5 mil habitantes la contaminación del aire es de un 11 por ciento, en urbes de 20 a 100 mil habitantes la polución sería de un 45 por ciento y en las de 100 a 500 mil habitantes de un 75 por ciento. Ciudades como: Recife, Curitiba y Porto Alegre son exponentes de esta cifra, así lo indica el más reciente estudio realizado por el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística.

En lo relacionado a la contaminación por Dióxido de Carbono en Brasil existen emisiones de 368.317 toneladas por año, que corresponden tan sólo a vehículos, esto lo explica la incidencia de 25.7 automóviles por cada 100 habitantes. (EFICIENTE, 2011)

El estudio evalúa que las pérdidas de ingresos laborales imputables a esos decesos alcanzaron unos 225.000 millones de dólares en 2013. Además, esta contaminación provoca pérdidas en términos de bienestar que totalizan 5,1 billones de dólares, considera el BM. (NOTICIAS, 2011)

Según los datos históricos de las estaciones de medición consultadas por el diario Paulista, el aire de São Paulo no había estado tan contaminado desde 2007.

El deterioro de la calidad del aire en el Gran São Paulo se debió principalmente al escaso número de precipitaciones, que dio lugar a un nivel de humedad relativamente bajo y facilitó que el aire caliente contaminado permaneciese estancado en la región urbana.

Las previsiones meteorológicas anuncian una baja probabilidad de lluvias en el estado de São Paulo en las próximas semanas. No obstante, la información recogida por Folha contradice los datos de la Compañía regional de Tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB), según la cual en 2014 se registró niveles máximos de contaminación en el aire equiparables a los de los tres últimos años. A finales de septiembre varios colectivos sociales de São Paulo firmaron un manifiesto dirigido a las autoridades y grandes empresas que operan en la región para que adopten medidas inmediatas para reducir los riesgos de salud pública derivados de la contaminación, entre ellos la revisión de los índices nacionales que establecen los niveles de calidad del aire. Un estudio reciente de la Universidad de São Paulo proyectó 256.000 muertes entre 2014 y 2030 en este estado brasileño debido a la contaminación atmosférica. (SILVESTRE, 2014)

En México la contaminación de aire es uno de los problemas más importantes en las grandes ciudades, ya que las personas deben tolerar niveles de contaminación por encima de lo recomendado. (MEXICO, 2016)

Estudios de la calidad del aire en la Ciudad de México a través de los cuales han demostrado que 9 de cada 10 días rebasamos los límites establecidos por la OMS, cuestión que pone en riesgo la vida de la población y que vulnera la calidad ambiental. (GAITÁN, 2012)

El aire en Buenos Aires, capital de Argentina excede el nivel que la OMS considera "razonable": lo aceptable para el organismo es que haya una media anual de hasta 10 microgramos por metro cúbico, pero en la ciudad Buenos Aires está en 16. (INFOBAE, 2014)

Numerosos estudios han determinado, en diversas urbes, incluida la ciudad de Santiago de Chile<sup>14</sup>, que la contaminación con PM10 determina un aumento de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y broncopulmonares. (ARCADIO A. CERDA, 2010)

El control de la problemática ambiental a nivel nacional inicio en 1967 cuando se instalaron las primeras estaciones de monitoreo de aire; posteriormente en 1973 se estableció la primera ley que promovía la protección del ambiente en el territorio nacional, esta ley seria el fundamento para crear en 1974 el Código Nacional de Recursos Renovables y de Protección del Medio Ambiente. (INSTITUTO DE HIDROLOGIA, 2006)

Estudios realizados en el año 2005 y plasmados en el documento Conpes 3344 establecieron que la mayor problemática en cuanto a contaminación ambiental del país era el material particulado; ocho ciudades eran responsables del 41% de la emisión del mismo. De igual manera estableció que las partículas PM10 y monóxido de carbono eran emitidos en su mayoría por fuentes móviles mientras que las partículas suspendidas totales PST y Óxidos de azufre estaban siendo generados por fuentes fijas; en este entonces las pm 2.5 no eran requeridas por el gobierno Colombiano; fue entonces cuando se determinó en dicha investigación

que cada autoridad regional había establecido sus propias normas y protocolos, pero ninguna presentaba un lineamiento y no se regían por la leyes a nivel nacional. (SALLE, 2008)

La contaminación atmosférica ha causado afectaciones en diferentes departamentos de Colombia. A nivel local en el sector de Acopi-Yumbo inicia la zona industrial del municipio de Yumbo. En esta área se ubican industrias encargadas en la producción de acero, baterías, fundición de plomo, acabados de metales., alimentos, textiles y farmacéuticos. La corporación autónoma regional del Valle del Cauca (CVC) hace seguimiento ambiental a partir del monitoreo de PM10 y plomo (PV) a través de cinco monitores ubicados en el sector de Acopi. Para el año 2005 se encontró que durante los meses de mayo a octubre el promedio de estos contaminantes supero la norma anual, a pesar de que estos contaminantes se emitan en el sector de Acopi-Yumbo, es probable que esto se disperse hacia el área norte de la ciudad de Cali como haciéndola potencialmente receptora de dicha contaminación. (MENDEZ, 2008)

En el año 2007 el IDEAM publicó el Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia: Calidad del Aire, en el cual se presentó un panorama general del estado del recurso, con base en información suministrada por las Autoridades Ambientales desde la fecha de inicio de operación hasta el año 2006. La problemática de la contaminación atmosférica en el país es la que genera los mayores costos, seguida por la contaminación del aire intramural y la contaminación del agua; los costos anuales estimados por impacto a la salud ascienden aproximadamente a 5.700 millones de pesos. (GRANDOLINI, 2012)

La contaminación del aire en Colombia puede tener como fuentes procesos naturales y antropogénicos, se identificaron Departamentos en cuyos distritos o

municipios se presentan problemáticas de calidad del aire de diversa índole con respecto a la contaminación ambiental al tema. (AMBIENTAL, 2012)

Investigaciones en salud ambiental a nivel nacional dan a conocer mediante la Secretaria Distrital de Salud de Bogotá (2007) el diseño y funcionamiento de un sistema de vigilancia epidemiológica de la relación entre contaminación del aire y salud en las localidades de Fontibón, Puente Aranda y Kennedy, el cual se desarrolló porque se considera de vital importancia implementar programas de control de contaminación atmosférica a nivel distrital específicamente en sitios de gran desarrollo industrial y áreas de influencia de los principales corredores viales de la ciudad, tal como lo son las localidades del puente Aranda y Kennedy, de acuerdo a ello la red de monitoria de calidad del aire en Bogotá (RMCAB) ha establecido diferentes puntos de monitoreo, como una herramienta de seguimiento y base de información en la determinación de causa y efectos en la salud de niños menores de cinco años y adultos mayores de 60 años los cuales son considerados población vulnerable dentro de las localidades de puente Aranda y Kennedy se han definido como sitios críticos de mayor relevancia en cuanto a la problemática de contaminación atmosférica. (BARRERA, 2008)

Para que el control de contaminación funcionara era necesario fortalecer las autoridades ambientales regionales ya que muchas de ellas no tenían la capacidad de administrar y reunir la información ambiental de sus regiones; estas debían seguir los mismos parámetros de recolección, análisis y validación de datos, con el fin de unificar y comparar estos a nivel nacional.

El informe arrojó que la legislación ambiental del país estaba incompleta y la que existía se encontraba desactualizada de acuerdo al desarrollo económico, demográfico y tecnológico del país, el documento planteó el mejoramiento de normas, equipos, redes de calidad de aire, la actualización de leyes. Se reorganizaron y establecieron las responsabilidades de las autoridades

ambientales, las cuales se describieron y delimitaron más; no solo estaba la responsabilidad de proteger, prevenir y controlar, sino que se debe establecer sus problemáticas como emisiones, vertimientos e incorporaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente; deben encargarse de la expedición de licencias, salvoconductos, autorizaciones, imposibilitar y evitar actividades antrópicas que puedan modificar y dañar el medio ambiente. A través de la ley 99 en 1993 se establece el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual hasta el presente es el encargado del manejo y regulación del tema ambiental en todo el territorio nacional actualmente en Colombia se encuentran vigentes dos normas para la protección, prevención y control de la calidad del aire las cuales son: La Norma Nacional de la Calidad del Aire (Res 610 de 2010) y el protocolo de monitoreo y seguimiento de calidad del aire.

Colombia también ha establecido políticas de prevención y control de la contaminación atmosférica, en el plan de desarrollo 2010-2014 “prosperidad para todos” por lo cual realizó diferentes proyectos como el Reporte de la meta “Estaciones de Monitoreo que reportan cumplimiento de estándares de calidad del aire”, Seguimiento al plan de acción de Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire 2015, Índice de Calidad Ambiental Urbana 2015 Indicador: Estaciones de monitoreo que reportan concentraciones promedio anuales por debajo de límites permisibles y el Diagnóstico de la Situación actual de la información de calidad del aire en Colombia 2016, todos estos estudios con el fin de tomar medidas acerca de esta problemática.

El propósito principal de conocer el panorama de la contaminación atmosférica en Colombia, se han diseñado e implementado Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) que son administrados por las autoridades ambientales. Entre los años 2011 y 2015 operaron 21 SVCA en diferentes regiones del país cuya configuración y propósito diferían según las características socioeconómicas de su

área de jurisdicción; además, su tecnología y complejidad variaban sustancialmente, lo que resultaba en una red nacional heterogénea. (IDEAM, 2016)

Valle de Aburra podría repetir emergencia ambiental, la última vez que se presentó esta situación fue en abril de este año cuando la concentración de material articulado superó los estándares recomendados. Según anunció la Cámara de Comercio del Valle de Aburrá Sur, la zona podría volver a entrar en emergencia entre octubre y noviembre, como consecuencia de una nube de contaminación que se empieza asomar en el cielo. (ESPECTADOR, 2016)

En 2007 se realizó un diagnóstico detallado de ocho (8) redes de calidad del aire ubicadas en los centros urbanos de Bogotá, Sabana de Bogotá, Barranquilla, Cali, Medellín y su área metropolitana, Bucaramanga, Pereira y el corredor industrial del Valle del Sogamoso, lo que permitió definir un plan de trabajo para fortalecer la medición de calidad del aire en el país, ajustar y validar el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, adoptado mediante Resolución 650 de 2010. Este diagnóstico permitió determinar las principales fallas en las redes del país, conocer en detalle el estado actual del 40% de las redes de calidad del aire que se encuentran ubicadas en lugares donde está focalizada el 36% de la población. De acuerdo con la información del IDEAM, las otras 12 redes de calidad del aire que son operadas por autoridades ambientales, cubren 9% de la población del país. Dentro de las principales fallas se destacan la falta de personal capacitado, mantenimiento, calibración de los equipos y deficiencias en el aseguramiento de calidad de la información reportada. (CARLOS, 2016)

Día a día se acrecienta la contaminación atmosférica en Colombia por lo cual la entidad de Medicina Legal en el caso Cerro Matoso identificó, entre 1.147 personas estudiadas, que más del 20 % sufre afecciones respiratorias. Podría considerarse un problema de salud pública. Según Cerro Matoso, el estudio no es

concluyente y deja dudas sobre los resultados, pues no se tuvieron en cuenta informes previos. (SERPA, 2017)

“En Colombia este año ya van cuatro alertas naranja y la ciudad está al borde de una emergencia, “en Medellín el aire mata”. La situación no es nueva pero se agrava con el crecimiento desmedido del parque automotor de la segunda ciudad más importante de Colombia. Un estudio del epidemiólogo Elkin Martínez reveló que en los últimos 30 años han fallecido unas 65.000 personas por afecciones respiratorias vinculadas a la contaminación del aire”.

En 2016, la cifra de víctimas mortales asociadas a esta problemática ascendió a 3.000, es decir, un promedio de ocho muertes por día; una cada tres horas, Cuatro alertas naranjas han inaugurado el 2017 y la emergencia ya parece inminente, Medellín, novena ciudad con más polución de América Latina. Este informe de la OMS permitió hacer un ranking con las ciudades más contaminadas del planeta y el resultado es que la mayoría sobrepasan los límites permitidos generando inconvenientes para la salud, que es de 10 ug/m<sup>3</sup> (microgramos por metro cúbico de aire), En el caso de Colombia 10 ciudades aparecen en la lista y todas ellas sobrepasan los límites de la OMS, preocupan los niveles de Medellín (26,7 ug/m<sup>3</sup>) y Bogotá (26,6 ug/m<sup>3</sup>), que por su cantidad de habitantes aparecen en los puestos 9 y 10 respectivamente de las ciudades más contaminadas de América Latina, Diana Castro líder de gestión ambiental del Área Metropolitana, la autoridad ambiental en la ciudad, aseguró que “en Medellín el 80% de la contaminación del aire es por los vehículos. (CARDENAS, 2017)

## 1.6 DISEÑO METODOLOGICO

### 1.6.1 Tipo de investigación

Investigación Exploratoria: Posee como objeto familiarizarnos con un tema desconocido, o parcialmente estudiado; este tipo de investigación sirve para analizar cómo se presenta un fenómeno o sus componentes, en este caso se escogerán las experiencias más representativas a nivel tecnológico y académico a nivel nacional y mundial, visitando los sitios web, así mismo se van a identificar los países con as avances en esta metería como lo es el caso de latino américa, estados unidos.

Investigación Descriptiva: Se utiliza para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y cada uno de sus componentes, cuya metodología se basa en la observación y el registro de datos.

### 1.6.2 Línea y sublínea

Línea: Prevención y control de la contaminación ambiental

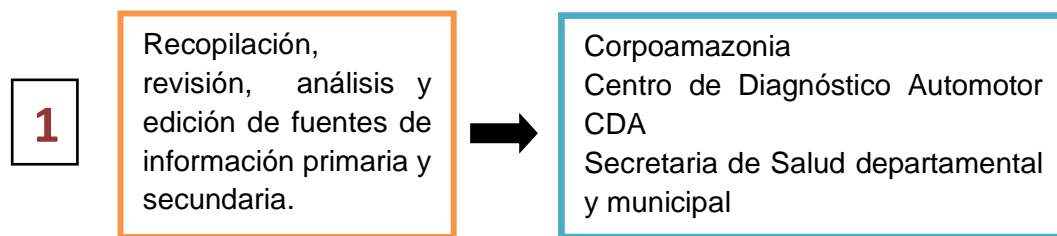
Sublínea: Problemática de contaminación atmosférica por fuentes móviles y fijas.

### 1.6.3 Introducción a la metodología general

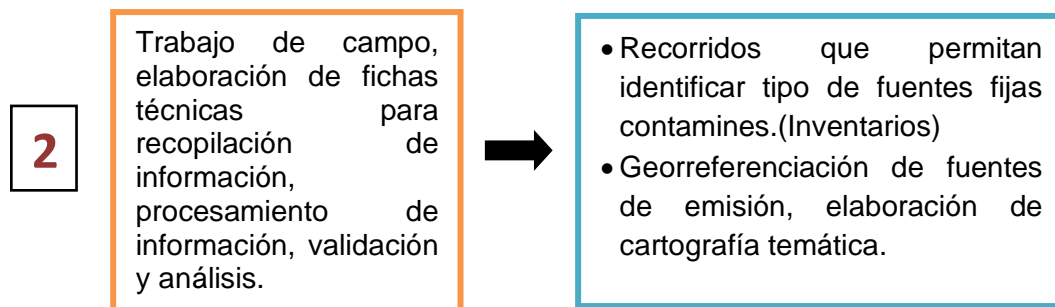
La metodología empleada para el desarrollo del presente trabajo considero los siguientes aspectos:

Objetivo 1: Determinar si en Mocoa existen problemas de contaminación del aire.

### ACTIVIDADES A REALIZAR



En esta actividad se consolida la información de estudios de salud, geografía y clima, estructura y tendencias del crecimiento demográfico, cartografía de las zonas de estudio, base datos del tránsito local, base de datos de industrias locales.



Para dar cumplimiento a este objetivo, se realizó las respectivas fichas de campo, la información mínima contenida será, (Tipo de fuente, sector según el PBOT, características, horario de funcionamiento, tipo de combustible empleado, etc.), existencia de ductos o chimeneas, seguidamente se sectorizo al municipio en 3 zonas para realizar recorridos de manera ordenada ,a cada zona se le asignó un responsable, finalmente se realizó el trabajo en campo, la información capturada se validó y se organizó por tipo o grupos de actividades productivas, luego los puntos o coordenadas geográficas donde se encuentran las fuentes identificadas

se representan en capas cartográficas según el Sistema de Información geográfica de Corpoamazonia de esta manera se obtuvo una representación cartográfica en la cual podemos determinar los lugares críticos y lugares de tolerancia. Para los aforos vehiculares se aplicó la ficha técnica establecida por Corpoamazonia.

3

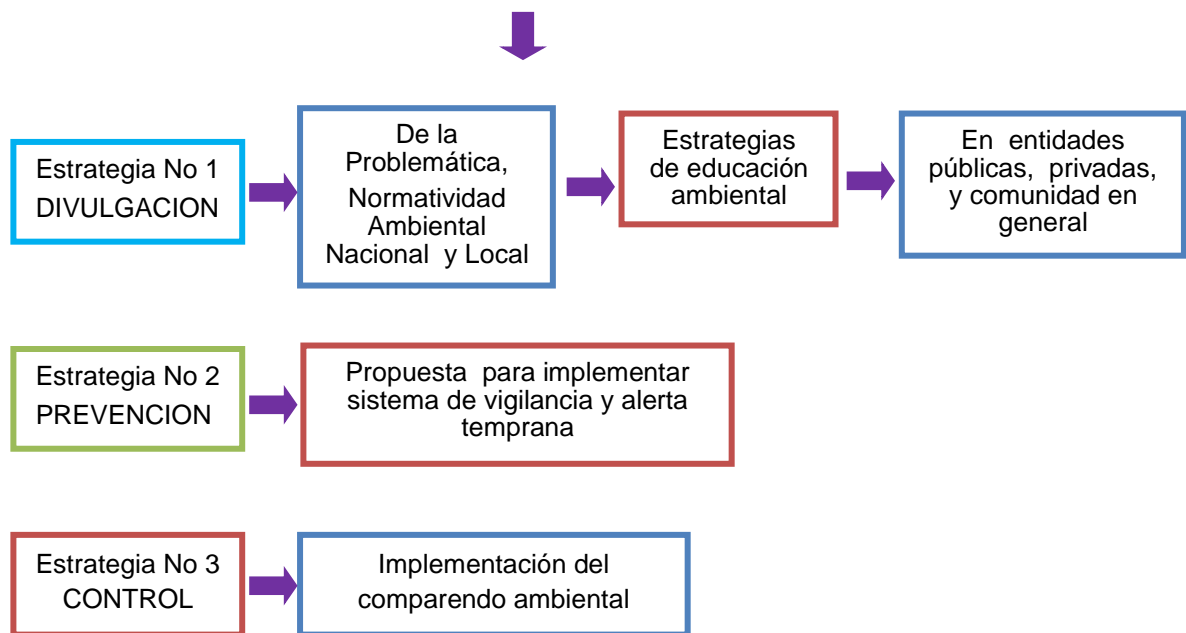
Elaboración del documento final, para lo cual se requiere contar con los productos que se plantean en el objetivo 2.

**OBJETIVO2:** Diseñar acciones encaminadas a mejorar la gestión de la calidad del aire

Para alcanzar este objetivo se plante la siguiente ruta metodológica:

1

Diseño de estrategias de prevención y control de acuerdo a la normatividad vigente.



El soporte normativo para plantear el sistema de vigilancia y alerta temprana será el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire y el resultado del desarrollo del objetivo 1, que definirá si en Mocoa se requiere la instalación e implementación de un SVCA, de acuerdo al estado del arte del municipio.) En caso de que se requiera se tendrá en cuenta que todo SVCA debe cumplir con representatividad igual al 75%, debe contar con número de registros diarios, así mismo se indicará la periodicidad del análisis y divulgación de la información para reportar al aplicativo SISAIRE, o página web.

## 1.7 POBLACION

Para el desarrollo del presente trabajo se tomó como población universo el municipio de Mocoa, capital del departamento del Putumayo ubicado sobre el Piedemonte Amazónico, al noroeste del Departamento.

### 1.7.1 Muestra

Para determinar la muestra se aplicó muestreo no probabilístico ya que la población no puede ser calculada matemáticamente, el tipo de muestreo escogido fue el muestreo por conveniencia.

#### Muestreo de conveniencia

Para determinar la muestra de conveniencia realizamos un recorrido por la zona urbana del municipio de Mocoa, con el fin de identificar los grupos de fuentes fijas y móviles a estudiar.

## 2 RESULTADOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

2.1 Objetivo 1. Determinar si en Mocoa existen problemas de contaminación del aire.

2.1.1 Actividad 1: Recopilación, revisión, análisis y edición de fuentes de información primaria y secundaria.

Para el desarrollo de esta actividad se hizo una revisión de fuentes de información secundaria, inicialmente se consultó en la biblioteca del Instituto Tecnológico del Putumayo trabajos asociados al tema de estudio, encontrando que al respecto existen dos trabajos; el primero denominado Estudio de calidad de aire por emisiones atmosféricas de fuentes fijas en la plaza de mercado del municipio de Mocoa Putumayo 2014, trabajo modalidad de seminario elaborado por Diana Guerra C, Jeisson España B, Lenny Ossa M, Liliana Becerra para optar por el título de Tecnólogos en Saneamiento Ambiental, el cual se enfoca en la caracterizar y evaluar las fuentes fijas generadoras de contaminación del aire en la plaza de mercado obteniendo como resultado que la actividad que genera mayor contaminación al ambiente y a la salud de las personas es la combustión a leña causando cáncer, enfermedades respiratorias y principalmente irritación en la vista , el segundo estudio titulado “ Evaluación de las emisiones atmosféricas que causa el horno incinerador de la E.S.E Hospital Alcides Jiménez del municipio de Puerto Caicedo 2006” Propuesta elaborada por Pedro Jhovany Días y Blanca Montenegro para optar por el título de Tecnólogos en Saneamiento Ambiental, En el proceso de investigación concluyeron que se debe realizar un análisis detallado como lo reglamenta la resolución 058 de 2002 ya que las partículas en

suspensión comparadas con la norma presentan valores que superan los límites de emisión.

Así mismo se hizo una visita al centro de documentación Mario Barrera de Corpoamazonia, no se encontraron monografías sobre el tema, al tiempo se dialogó con la Magister Argenis Obdulia Lasso Otaña, Directora Territorial Putumayo quien manifestó que en el Centro de servicios de información ambiental (CSIA) de la Dirección Territorial del Putumayo (DTP), reposan resultados de monitoreo de calidad de aire asociados a los permisos de emisiones atmosféricas otorgados para la operación de plantas trituradoras y dosificadores de concreto, horno incinerador y Ecoanálisis para el tratamiento de residuos peligrosos, proyectos que se encuentran fuera del área urbana de las cabeceras municipales, mediante oficio de fecha 11 de julio del presente año se elevó la consulta sobre información que presenta el Centro Diagnóstico Automotor a Corpoamazonia referente a los resultados de emisión de gases, en tal sentido mediante oficio DTP del 18 de agosto de 2017 la entidad responde: El Centro de Diagnóstico Automotor del municipio de Mocoa reporta mensualmente resultados de las mediciones de ruido emitido por vehículos automotores diésel y gasolina, motocicletas accionadas con motores a gasolina cuatro tiempos y dos tiempos en estado estacionario, resultados de las pruebas de la revisión técnico-mecánica y de gases procesados y almacenados por el CDA, cumpliendo con las normas técnicas colombianas 5385, NTC 5375, NTC 5365 NTC 4983 NTC 4231 y las demás contempladas en la resolución 003500 de 2005, art, 9 capítulo II- la información de que tratan los incisos anteriores deberán ser remitida a la autoridad ambiental dentro de los 10 primeros días calendario de cada mes.

Con la intención de conocer mayor información el día 23 de agosto de 2017 se realizó visita al Centro de Diagnóstico Automotor (CDA), mediante entrevista al Ing. Mecánico Pablo Chamorro director técnico del CDA fue posible conocer que

en promedio se hace revisión técnica a 30 vehículos, 7 motocicletas, que la mayoría de modelos de los automotores son de 1995 en adelante.

Los equipos de medición utilizados para gasolina se llaman analizadores de gases, Para diésel opacímetro. Los equipos son calibrados por agentes externos y verificados anualmente, Corpoamazonia también hace verificación de los equipos de control y seguimiento. El documento de revisión técnico mecánica tiene validez a nivel nacional, el ministerio de transporte cada año hace auditoria y los resultados de las revisiones técnico mecánica se suben a la plataforma Sistema Integrado de Control y Vigilancia de los centros de diagnóstico automotriz (SICOV).

Con el propósito de conocer el número de vehículos y motocicletas existentes en Mocoa , mediante oficio del 07 de julio de 2017 dirigido a la oficina de TRÁNSITO Y TRANSPORTE municipal se consultó sobre el número de vehículos automotores y motocicletas registrados en Mocoa, cantidad de vehículos de años inferiores a 1995, años en que se registró el mayor porcentaje de vehículos, de igual manera se requiere conocer si la secretaria de tránsito a planteado la opción de sacar de rodamiento a los vehículos de años inferiores a 1995, ya que estos causan mayor impacto en la calidad del aire; como respuesta mediante oficio del 24 de julio del presente año esta secretaria manifestó que los vehículos matriculados en el organismo de tránsito, hasta el año 2017 es de 29.300 vehículos, de los cuales 513 son tipo carro y el restante motocicletas; respecto a los vehículos anteriores al año 1995, debemos informar que para la época no existía esta dependencia, aunque hasta la fecha se han trasladado desde otros organismos de transito alrededor de 150 vehículos de modelo anterior a 1995; en atención al promedio de vehículos, podemos inferir que la mayoría fueron matriculados entre los años 2002 a 2016.

En cuanto al interrogante sobre si esta secretaria ha planteado “opción de sacar de rodamiento a los vehículos de años inferiores a 1995” existe normatividad de orden superior, lo cual indica que los entes territoriales están impedidos legalmente para regular este tipo de situaciones, para tal fin existe la ley 1630 de 2013 la cual ha concebido como una ley de chatarrización voluntaria.

De igual manera se solicitó mediante oficio de fecha del 07 de julio del presente año información sobre el historial de peticiones, quejas y reclamos por enfermedades respiratorias causadas por concepto de presunta contaminación por calidad de aire allegado al Hospital José María Hernández en municipio de Mocoa. Como respuesta mediante oficio de fecha del 25 de julio del presente año, el mismo da a conocer que se manejan registros estadísticos de enfermedades respiratorias en general sin diagnostico alguno. Por lo tanto la profesional Carolina Guerra Fernández encargada del área de terapia respiratoria argumento que los casos remitidos a esta área se diagnostican en su mayoría como EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica) a causa de la exposición del humo de leña, los casos remitidos se presentan en su totalidad en personas entre 40 y 45 años de los cuales hay hombres y mujeres en el mismo porcentaje.

Se realizó la solicitud de información mediante oficio de fecha del 07 de julio del presente año a la profesional Luzdary Ortega Secretaria de Salud Departamental acerca del historial de peticiones, quejas y reclamos por contaminación del aire y enfermedades respiratorias causadas por concepto de presunta contaminación por calidad de aire en Mocoa, allegados a la Secretaria de Salud Departamental. De manera atenta dieron a conocer dos casos de quejas impuestas por habitantes del barrio san Agustín y barrio Naranjito por emisión de humo debido a la combustión de leña para cocinar los fines de semana, por lo cual la secretaria dio como repuesta que no representa ningún riesgo a la salud de las personas; en cuanto al barrio naranjito la queja se remitió por inconformidad a causa de ruidos y olor

provenientes de pinturas que se manipulan en la ebanistería rene huaca se amplía la información en el anexo 2.

2.1.2 Actividad 2: Trabajo de campo, elaboración de fichas técnicas para recopilación de información, procesamiento de información, validación y análisis.

Para el desarrollo de esta actividad se tomó la clasificación por categorías de fuentes fijas identificadas en el municipio de Mocoa por Oviedo y Jaramillo 2013, de esta manera se hizo un recorrido considerando además el concepto de fuente de emisión, el resultado fue la identificación de 111 fuentes distribuidas en las siguientes categorías : Carpinterías y Ebanisterías, Asaderos y Pollo broaster, Estaciones de Servicio, Restaurantes, Panaderías, Venta de comidas ambulantes, la información se levantó en la siguiente ficha de campo por cada categoría.

### 2.1.2.1 Fuentes fijas

Al respecto se realizaron 6 fichas de campo por tipo de generador, que a continuación se detallan.

Figura 2. Estaciones de servicio



Estación de servicio la peña

Estación de servicio Texaco

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 2. Ficha técnica estación de servicio EDS.

<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO</b> PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL MONOGRAFÍA "DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO" CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS FICHA 1: GRUPO DE ESTACIÓN DE SERVICIO											
N°	CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS		LONGITUD			LATITUD			USO DEL SUELO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN PBOT
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRA	MIN	SEG	GRAMIN	SEG				
1	Estación de servicio cootransmocoa	diurno-nocturno	76	38	59,8	1	8	22	mixto b/ diviso	se observo que esta alrededor de zonas residenciales	cumple
2	Autoservicio la reserva	diurno-nocturno	76	38	51,8	1	10	8,4	comercial b/ la reserva	se observo que el colegio montclar esta ubicado a pocos metros de la estación de gasolina, siendo los estudiantes de esta instituciónson los mas afectados por las emisiones.	cumple
3	Estación de servicio las villas	diurno-nocturno	76	38	48,8	1	9	29	comercial av. colombia	esta en la zona que le corresponde por actividad productiva pero seguido de zona residencial	cumple
4	Estación de servicio texaco	diurno-nocturno	76	38	48,8	1	8	55	comercial av. colombia	se observo gran cantidad de material particulado debido esta ubicada en una calle sin pavimentar con alto trafico	cumple
5	Estación de servicio la peña	diurno	76	38	34,8	1	8	26	mixto b/ naranjito	hay presencia de material particulado.	cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

En la tabla 2 se muestra las 5 fuentes fijas que fueron identificadas en el perímetro urbano de Mocoa, se encuentran en usos del suelo mixto y comercial, facilitando conocer que cumplen lo establecido en el plan básico de ordenamiento territorial del municipio según actividades productiva.

La afectación a la salud es directa para las personas que laboran diariamente en las gasolineras, porque se observó que los operarios no cuentan con normas mínimas de seguridad y salud en el trabajo como tapabocas, gafas o guantes, representando riesgos para el sistema respiratorio.

La gasolina al ser una mezcla de hidrocarburos como el Benceno, el cual aumenta la posibilidad de padecer de cáncer debido a que el aire de las gasolineras y de sus inmediaciones está cargado con las emisiones provenientes de la evaporación de los combustibles, generados durante las operaciones de carga, descarga, repostaje y fugas de combustible líquido.

Las estaciones de gasolina causan contaminación directa e indirecta, los riesgos de contaminación indirecta se derivan del mal estado de las instalaciones y debido a la cantidad de vehículos que llegan para que se le preste el servicio.

Tabla 3. Promedio diario de vehículos

N°	ESTACION DE GASOLINA	N# CARROS DIARIOS	N# MOTOS DIARIOS
1	Cootransmocoa	300	100
2	La reserva	200	300
3	Las villas	300	100
4	Texaco	80	100
5	La peña	200	360
PROMEDIO DIARIO		216	192

Fuente: Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Durante el recorrido se observó material particulado por el polvo generado, Debido a los 408 vehículos promedio que transitan las estaciones de gasolina, la carga de gasolina a los automóviles toma un tiempo de 5 a 10 minutos en los cuales los vehículos se encuentra en funcionamiento lo que genera contaminantes durante el proceso de tanqueo y debido a que este proceso lo realizan 216 carros promedio al día, se puede concluir que la contaminación emitida a la atmosfera en estos puntos específicos referenciados son fuentes altamente contaminantes.

Figura 3. Carpinterías y ebanisterías



B/ José Homero

B/ Naranjito

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 4. Ficha técnica carpinterías y ebanisterías

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL MONOGRAFÍA "DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO" CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS FICHA 2 : GRUPO DE CARPINTERÍA Y EBANISTERÍAS											
N°	CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS EN EL MUNICIPIO DE		LONGITUD			LATITUD			USO DEL SUELO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN PBOT
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRA	MIN	SEG	GRA	MIN	SEG			
1	Ebanistería y depósito de madera el buen samaritano	diurno	76	38	47	1	8	35	comercial b/ jose homero	el nivel de ruido generado es muy alto por la maquinaria que utilizan	Cumple
2	Taller henorul-maderas califa ali mustafa	diurno	76	38	46	1	8	35	residencial b/jose homero		Cumple
3	ebanistería rene huaca	diurno	76	38	40	1	8	46	mixto b/ el naranjito	esta ubicada a orillas del río mulato al cual se vierten residuos de madera	Cumple
4	maderas y aluminios mocoa	diurno	76	38	53	1	8	40	residencial b/ jose homero	esta ubicada a orillas del río mulato al cual se vierten residuos de madera	Cumple
5	ebanistería nores	diurno	76	38	40	1	8	46	institucional b/ jose maria hernandez	cuenta con espacio de trabajo cerrado	Cumple
6	madefred	diurno	76	39	0,8	1	8	17	residencial b/ diviso	no cuentan con elementos de seguridad industrial	Cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

En el grupo de carpinterías y ebanisterías localizamos 6 fuentes fijas que fueron identificadas en el perímetro urbano de Mocoa, las cuales fueron seleccionadas por los antecedentes encontrados en la literatura que las clasifican como fuentes contaminantes, teniendo en cuenta que en la investigación se requería conocer las fuentes que contaminen la atmosfera. Se observó que 3 fuentes fijas del grupo de carpintería y ebanistería cumplen con la ubicación según su actividad productiva, concentrándose en el sector comercial, institucional y de acuerdo al plan básico de ordenamiento territorial del municipio y la tres restantes se encuentran en el sector residencial que es una zona no establecida para actividades comerciales ya que las carpinterías y ebanisterías generan impactos medioambientales, relacionados con emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procedentes del combustible utilizado por los compresores, maquinaria utilizada para pintar y barnizar, también el empleo de determinados productos como colas de formaldehído, Las pinturas tienen un elevado contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) debido a las características de peligrosidad de sus componentes.

Figura 4. Asaderos y Pollos broaster



Av. Colombia

Av. Colombia

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 5. Ficha técnica asaderos y Pollos broaster

<p style="text-align: center;"><b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO</b>                      PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL                      MONOGRAFIA "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO"                      CLASIFICACION DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS                      FICHA 3: ASADEROS Y POLLO BROASTER</p>											
N°	CLASIFICACION DE LOS GRUPOS DE		LONGITUD		LATITUD		USO DEL SUELO DE ACUERDO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN EL		
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRAMIN	SEG	GRAMIN	SEG					
1	asadero pollo expres	diurno-nocturno	76	38	50	1	8	56	comercial b/ av.colombia	Cumple	
2	surti aves 22	diurno-nocturno	76	38	50	1	8	55	comercial b/ av.colombia	si cuenta con su respectiva chimenea	Cumple
3	frente a mundo mujer american broaster	diurno-nocturno	76	38	50	1	8	59	comercial b/ av.colombia		Cumple
4	asadero pollo parilla y brasa	diurno-nocturno	76	38	50	1	8	58	comercial b/ av.colombia		Cumple
5	broaster mania	diurno-nocturno	76	38	50	1	9	1,1	comercial b/ av.colombia	cuenta con una chimenea	Cumple

Tabla 5. (Continuación)

6	pollo broaster san miguel plaza	diurno-nocturno	76	38	49	1	9	21	comercial b/av.colombia		Cumple
7	asadero carnaval del pollo	diurno-nocturno	76	38	58	1	8	42	comercial b/17 de julio		Cumple
8	asadero y broaster rico pollo	diurno-nocturno	76	38	57	1	8	42	comercial b/17 de julio		Cumple
9	asadero jefery	diurno-nocturno	76	39	19	1	9	25	comercial b/esmeralda		Cumple
10	pollo broaster el rincocito de doris	diurno-nocturno	76	38	51	1	9	7,4	comercial b/av.colombia		Cumple
11	broasster ricky pollo	diurno-nocturno	76	38	51	1	9	11	comercial b/av.colombia		Cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

En el grupo de Asaderos se identificó 11 fuentes fijas, las cuales se encuentran ubicadas en zonas establecidas comerciales cumpliendo con lo establecido en el plan básico de ordenamiento territorial del municipio. Se identificó como fuente de emisión a este grupo por su actividad productiva, ya que en el proceso de asar pollo se utiliza grandes cantidades de carbón, el cual provoca serios daños al medio ambiente, ya que En el proceso de combustión se libera sustancias contaminantes como dióxido de carbono, mercurio. Provocando efectos nocivos como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la formación de smog, lo cual repercute directamente en la salud de las personas.

Por otra parte estas fuentes generan olores ofensivos en la atmosfera causando problemas ambientales, y de salud para los que residen cerca a los establecimientos y para los empleados que perciben de manera directa estas emisiones, ya que 3 de los establecimientos no cuentan con instalaciones adecuadas, ya que las chimeneas para la descarga de gases no tiene la altura según el protocolo para el control y vigilancia de contaminación atmosférica.

Figura 5. Restaurantes



Av. Colombia

Av. San francisco

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 6. Ficha técnica restaurantes

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL MONOGRAFÍA "DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO" CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS FICHA 3: GRUPO DE RESTAURANTES											
N°	CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS		LONGITUD			LATITUD			USO DEL SUELO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN PBOT
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRA	MIN	SEG	GRA	MIN	SEG			
1	restaurante tolimense	diurno-nocturno	76	38	49,7	1	9	37	mixto b/jorge eliecer gaitan		Cumple
2	arepas al carbon	diurno-nocturno	76	38	49,7	1	9	20	comercial b/av. colombia	se puedo observar un intensivo humo	Cumple
3	pizzeria pizzeto	diurno-nocturno	76	38	49,7	1	9	20	comercial b/av. colombia		Cumple
4	restaurante jefery	diurno-nocturno	76	39	18,7	1	9	25	residencial b/esmeralda		Cumple
5	restauranre y casa bamquetera macedonia	diurno	76	39	17,6	1	9	24	residencial b/esmeralda		Cumple
6	restaurante florial	diurno-nocturno	76	39	2,7	1	9	9,8	mixto b/obrero 1	se tiene en funcionamiento un asador, el cual genera humo	Cumple

Tabla 6. (Continuación)

7	el sabor de mi tierra	diurno-nocturno	76	39	2,2	1	9	9,5	mixto b/obrero 1		Cumple
8	restaurante que ricura	diurno	76	39	0	1	9	8,5	mixto b/san francisco		Cumple
9	restaurante frente a frelisa	diurno	76	38	57	1	9	6,9	mixto b/ san francisco		Cumple
10	restaurante la estacion	diurno	76	38	48	1	8	49	comercial b/centro		Cumple
11	restaurante humus	nocturno	76	38	48	1	8	49	comercial b/centro		Cumple
12	jugo landia	diurno-nocturno	76	38	48	1	8	45	comercial b/centro		Cumple
13	restaurante la viña	diurno-nocturno	76	38	47	1	8	45	comercial b/centro		Cumple
14	restaurante el punto del sabor	diurno-nocturno	76	38	48	1	8	45	institucional b/centro		Cumple
15	restaurante coma rico	diurno-nocturno	76	38	49	1	8	46	comercial b/centro	no cuenta con chimenea	Cumple
16	casa real	diurno-nocturno	76	38	49	1	8	42	comercial b/centro		Cumple
17	sarita	diurno-nocturno	76	38	47	1	8	42	comercial b/centro		Cumple
18	costa quiño y doña soco	diurno	76	38	49	1	8	38	residencial b/jose homero		Cumple
19	restaurante aleja	diurno	76	38	49	1	8	38	residencial b/jose homero		Cumple
20	pronto parilla	diurno-nocturno	76	38	48	1	8	47	comercial b/ centro		Cumple
21	diagonal centro a pronto parilla	diurno	76	38	47	1	8	47	comercial b/centro	no cuenta con chimenea	Cumple

Tabla 6. (Continuación)

22	manantial de vida	diurno	76	38	39	1	8	53	comercial b/bolivar		Cumple
23	yoly	diurno	76	38	39	1	8	53	comercial b/boliva		Cumple
24	el cliente	diurno	76	38	39	1	8	53	comercial b/bolivar		Cumple
25	el corrientazo	diurno	76	38	39	1	8	53	comercial b/bolivar		Cumple
26	puesto 1	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
27	puesto 2	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar	se percibió olores ofensivos	Cumple
28	puesto 3	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
29	puesto 4	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
30	puesto 5	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
31	puesto 6	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
32	puesto 7	diurno	76	38	42	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
33	puesto 8	diurno	76	38	42	1	8	51	comercial b/bolivar		Cumple
34	puesto 9	diurno	76	38	42	1	8	51	comercial b/bolivar	se percibió olores ofensivos	Cumple
35	punto sabroso	diurno	76	38	50	1	8	57	comercial b/ av colombia		Cumple
36	mocoa gourmet	diurno	76	38	50	1	9	1,6	comercial b/av colombia		Cumple
37	la magia del sabor	diurno	76	38	50	1	9	1,9	comercial b/av colombia		Cumple
38	yamalia	diurno	76	38	47	1	9	47	mixto b/villa del norte	cuenta con su respectiva chimenea	Cumple
39	locos de asar	diurno-nocturno	76	38	50	1	9	17	comercial b/av colombia		Cumple
40	casa china	diurno-nocturno	76	38	50	1	9	15	comercial b/av colombia		Cumple
41	san jorge	diurno	76	38	50	1	9	14	comercial b/ av colombia		Cumple
42	hon kong	diurno-nocturno	76	38	51	1	9	11	comercial b/av colombia		Cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

En la tabla 6 se muestra las 42 fuentes fijas que fueron identificadas en el perímetro urbano de Mocoa que pertenecen al grupo de Restaurantes, la cual permite evidenciar que 38 fuentes fijas se encuentran en el sector comercial, institucional y mixto, cumpliendo con las zonas establecidas en el plan básico de ordenamiento territorial, según su actividad productiva. Por el contrario cuatro fuentes se encuentran mal ubicadas porque están en zonas residenciales, lo que representa riesgos para la salud y el ambiente.

Los restaurantes expulsan contaminantes como gases y material particulado al exterior por medio de la cocción comercial de alimentos, generan partículas de aerosol (gotitas sólidas y líquidas), los mayores niveles de emisiones provienen de alimentos grasos cocinados con mucho calor, sobre todo en llamas abiertas como comidas preparadas en parrillas al carbón.

Figura 6. Panaderías



Av. Colombia

Av. San Francisco

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 7. Ficha técnica panadería

<p style="text-align: center;"><b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO</b>                      PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL                      MONOGRAFÍA "DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUM.                      CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS</p> 											
N°	CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS		LONGITUD			LATITUD			USO DEL SUELO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN EL PBOT
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRA	MIN	SEG	GRA	MIN	SEG			
1	Panadería y pastelería pan k'bal	diurno	76	39	19	1	9	25	residencial B/esmeralda	no cuenta con salida de gases	Cumple
2	panadería el punto de la almojabana	diurno	76	39	13	1	9	16	residencial B/esmeralda	no tiene chimenea	Cumple
3	Panadería y pastelería antojos	diurno-nocturno	76	38	59	1	9	8,1	mixto b/obrero 1		Cumple
4	panadería y pastelería trigalia	diurno	76	38	51	1	9	1,3	comercial b/av.colombia		Cumple
5	panadería y pastelería la espiga de oro	diurno	76	38	48	1	8	48	comercial b/centro		Cumple

Tabla 7. (Continuación)

6	panadería y pastelería NN	diurno	76	38	47	1	8	45	comercial b/centro		Cumple
7	Panadería y pastelería especial pluss	diurno	76	38	47	1	8	44	comercial b/centro		Cumple
8	panadería el punto del buñuelo	diurno	76	38	47	1	8	41	comercial b/centro		Cumple
9	panadería y pastelería savory	diurno	76	38	43	1	8	44	comercial b/centro		Cumple
10	pastel pan	diurno	76	39	1,4	1	8	41	mixto b/17 de julio		Cumple
11	la 17	diurno	76	39	0,9	1	8	41	mixto b/17 de julio		Cumple
12	ricuras de mocoa	diurno	76	38	41	1	8	48	comercial b/centro		Cumple
13	rico pan	diurno	76	38	38	1	8	52	comercial b/bolivar		Cumple
14	al pan pan	diurno	76	38	49	1	9	24	comercial av. Colombia		Cumple
15	maxipan	diurno	76	38	50	1	9	21	comercial av. Colombia		Cumple
16	espiga de oro	diurno	76	38	57	1	9	8,1	mixto b/obrero 2		Cumple
17	bon appetit	diurno	76	38	57	1	9	8,5	mixto b/obrero 2		Cumple
18	caprichos	diurno	76	39	5	1	9	12	mixto b/obrero 2		Cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

En la ficha técnica número 7 se muestra las 18 fuentes fijas identificadas como el grupo de panaderías las cuales fueron objeto de estudio de esta investigación, en cuanto al estado de cumplimiento según el plan básico de ordenamiento territorial del municipio, de 18 panaderías referenciadas durante el recorrido se encuentran

en el lugar adecuado 16, según su uso del suelo por actividad productiva ya que por ser establecimientos comerciales están en zonas definidas comerciales.

Por el contrario 2 panaderías identificadas como establecimientos comerciales se encuentran ubicadas en zonas residenciales. La importancia de tomar georeferenciación de los establecimientos es para definir si su actividad productiva corresponde a la zonificación del plan básico de ordenamiento territorial ya que al ser fuentes emisión, el incumplimiento causa afectaciones directas en la calidad del aire y por ende en la salud de las personas, al no cumplir con las medidas básicas para su funcionamiento como chimeneas para descarga de gases y olores ofensivos. En todas las panaderías que se visitaron encontramos que los hornos funcionan a gas, como toda industria y actividad humana, tiene un impacto en el ambiente ya que los hornos emiten dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que es un gas de efecto invernadero.

Figura 7. Venta de comidas ambulantes



Av. Colombia

Av. Colombia

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Tabla 8. Ficha técnica venta de comidas ambulantes


<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO</b> PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL MONOGRAFIA "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO" CLASIFICACION DE LOS GRUPOS DE FUENTES FIJAS FICHA 6: VENTA DE COMIDAS AMBULANTES											
N°	CLASIFICACION DE LOS GRUPOS DE FUENTES		LONGITUD			LATITUD			USO DEL SUELO DE ACUERDO PBOT	OBSERVACIONES	ESTADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN PBOT
	Nombre de la fuente	Horario de funcionamiento	GRA	MIN	SEG	GRA	MIN	SEG			
1	venta de chuzos	nocturno	76	38	60	1	9	41	mixto b/villa del norte		Cumple
2	venta mollejas-chuzo-alas	diurno-nocturno	76	38	51	1	9	39	mixto b/jorge eliecer gaitan	se observo alta generacion de humo	Cumple
3	rellena-carne asada	diurno-nocturno	76	38	52	1	9	27	comercial b/av. Colombia	se observo alta generacion de humo	Cumple
4	comidas rapidas	nocturno	76	38	54	1	9	15	comercial b/av. Colombia		Cumple
5	panzeroty	nocturno	76	38	54	1	9	16	comercial b/av. Colombia	se realiza frituras a la interperie	Cumple

Tabla 8. (Continuación)

6	comidas rapidas	nocturno	76	38	53	1	9	16	comercial b/av. Colombia		Cumple
7	comidas rrapidas	nocturno	76	38	53	1	9	16	comercial b/av. Colombia		Cumple
8	comidas rrapidas chuzos-papas	nocturno	76	38	54	1	9	8	comercial b/av. Colombia	se percibe olores ofensivos	Cumple
9	pizza	diurno-nocturno	76	38	54	1	9	6	comercial b/av. Colombia		Cumple
10	comidas rrapidas	nocturno	76	38	55	1	9	6,1	comercial b/av. Colombia		Cumple
11	comidas rrapidas	nocturno	76	38	53	1	8	52	comercial b/centro puesto 1		Cumple
12	comidas rrapidas	nocturno	76	38	52	1	8	52	comercial b/centro puesto2		Cumple
13	comidas rrapidas	nocturno	76	38	51	1	8	51	comercial b/centro puesto 3	se percibe olores ofensivos	Cumple
14	comidas rrapidas	nocturno	76	38	51	1	8	51	comercial b/centro puesto 4		Cumple
15	papas fritas	diurno-nocturno	76	38	55	1	8	48	comercial b/centro		Cumple
16	papas fritas salchipapa	diurno-nocturno	76	38	54	1	8	47	comercial B/centro		Cumple
17	salchipapa	diurno-nocturno	76	38	53	1	8	47	comercial b/centro		Cumple
18	pizza	diurno-nocturno	76	38	53	1	8	49	comercial b/centro		Cumple
19	choclo chorizo y chuzo	nocturno	76	38	53	1	8	48	comercial b/centro	combustión de carbón en gran cantidad	Cumple
20	venta de arepas	nocturno	76	38	54	1	8	47	comercial b/centro		Cumple

Tabla 8. (Continuación)


21	venta de arepas	nocturno	76	39	7,4	1	8	41	mixto b/ 17 julio		Cumple
22	venta de arepas	diurno-nocturno	76	39	7,3	1	8	35	residencial b/ americas		Cumple
23	arepa rellena	diurno-nocturno	76	39	7,5	1	8	35	residencial b/ americas		Cumple
24	chorizo	nocturno	76	39	7,8	1	8	33	mixto b/pablo sexto alto		Cumple
25	chuzos carnes	nocturno	76	39	22	1	9	27	residencial b/esmeralda	se percibe olores ofensivos	Cumple
26	venta de pan de bono	diurno	76	38	44	1	8	42	comercial b/centro		Cumple
27	venta de maduro	diurno	76	38	58	1	9	7,3	mixto b/av. San francisco		Cumple
28	venta de arepas	diurno	76	38	59	1	9	8,5	mixto b/obrero 1		Cumple
29	venta de arepas	diurno	76	38	49	1	9	27	comercial b/av. Colombia		Cumple

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

La ficha técnica número 8 ventas de comidas ambulantes posee 29 fuentes fijas referenciadas, 3 fuentes se encontraron ubicadas en zona residencial según el plan básico de ordenamiento territorial. Observamos que las ventas ambulantes corresponden en un 100% a elaboración de frituras y carnes al carbón, representando contaminación por humo y material particulado generado por el aceite utilizado en el proceso de freír, de igual manera se percibió olores ofensivos que conllevan afectaciones a la atmosfera como a la salud de las personas.

### 2.1.2.2 Fuentes móviles

Tabla 9. Aforo vehicular

				<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO</b> <b>DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO</b> <b>FICHA N°1</b>												
				<b>FORMATO INVENTARIO DE VEHICULOS</b>												
				fecha	hora	punto	localizacion NY W	mulas	camiones	ambulancias	buses	container	taxis	automoviles	motos	observaciones
				3-jul-17	8am-10am	romboy	N 01°09'05.2"	5	20	15	10		90	150	455	
	12am-2pm	8	23	14	15				95	160	475					
	6pm-7pm	10	14	20	21				83	171	468					
7-jul-17	8am-10am	W076°38'51.1"	11	22	118		8		68	280	478					
	12am-2pm		5	18	14		32		56	265	456					
	6pm-7pm		3	23	17		9		79	244	452					
10-jul-17	8am-10am	estacion de servicio las villas	N 01°09'29.6"	7	11	11	19		88	277	476					
	12am-2pm			4	26	14	23		73	256	421					
	6pm-7pm			3	22	26	18		71	278	398					
14-jul-17	8am-10am		W076°38'48.7"		6	14	21	14		76	178	378				
	12am-2pm				8	19	28	15		95	197	345				
	6pm-7pm				9	26	14	11		98	220	401				
17-jul-17	8am-10am	estacion de servicio	N 01°08'21.9"	8	23	11	9		85	215	412					
	12am-2pm			7	22	9	18		86	267	461					
	6pm-7pm			12	17	19	14		89	155	468					
21-jul-17	8am-10am	cootransmoco a	W076°38'59.7"	11	16	11	19		74	176	432					
	12am-2pm			9	14	13	25		67	158	397					
	6pm-7pm			12	15	14	21		95	156	459					

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Cuadro 1. Aforo vehicular nocturno

Fecha	Hora	Punto	Localización N y W	Tractomulas
4- Agos- 2017	11:00 pm- 01:30 am	Estación de Servicio las Villas	N 01°09'29.6" W 076°38'48.7"	80

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

Teniendo en cuenta que las fuentes móviles son las que causan mayor contaminación a la atmosfera debido a que los vehículos emiten varios tipos de gases y partículas; los elementos que se emiten en mayor cantidad son: óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles y también macropartículas así como también el combustible más común en los vehículos es la gasolina con componentes como el azufre, el plomo que al ser inducido a la combustión es perjudicial para la salud de las personas.

Las emisiones de las motocicletas generan un menor nivel de estos gases, pero arrojan un mayor nivel de monóxido, óxido nítrico e hidrocarburos que los carros, siendo así las motocicletas las mayores generadoras de contaminantes a la atmosfera.

Con el fin de conocer el tráfico vehicular y determinar un promedio anual de las posibles emisiones, se realizó un aforo vehicular, en el cual se hizo conteo de forma manual en 3 puntos estratégicos: bomba las villas ubicada en la vía nacional Pitalito Mocoa, bomba cootransmocoa ubicada en la vía Nariño Mocoa y la glorieta ubicada en la avenida Colombia donde existe gran afluencia de tráfico vehicular, dicho ejercicio se desarrolló dos veces en la semana en el siguiente

horario establecido: 8am-10am, 12am-2pm, 6pm-7pm. Teniendo en cuenta los resultados del aforo vehicular la composición del tráfico indica que el 55% corresponde a las motos, esto debido a que Mocoa es uno de los municipios donde los ciudadanos utilizan con mayor frecuencia este medio de transporte, seguido a los automóviles con el 27%, taxis 10%, ambulancias 3%, buses 2%, camiones 2% y tractomulas 1%. El consumo diario de una tractomulas es de un galón de acpm cada 7 kilómetros y en cada uno de sus dos tanques tienen capacidad para 157 galones, así mismo estos vehículos pesados tienen prohibido transitar en el perímetro urbano en horas del día, se permite el paso de lunes a domingo entre las 11:00 p.m. a 05:00 am, esta restricción fue interpuesta por disposición de la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional, a través del Decreto 057 de 02 de abril de 2017 de su inciso artículo primero.

Con el conteo realizado se puede estimar que el total de los vehículos registrados en los dos días de aforo, el 37% cumple con el decreto y el 63% está incumpliendo, por lo tanto entre más tráfico de vehículo pesado es mayor la cantidad de material particulado.

La información suministrada por la secretaría de tránsito municipal nos permite visibilizar que los vehículos tipo carro representan el 2% de los vehículos, el mayor porcentaje con el 98% lo poseen las motocicletas, la cantidad de vehículos y la antigüedad nos permiten realizar un diagnóstico más exacto con lo se puede estimar un promedio de contaminantes emitidos anualmente por fuentes móviles. Es decir que los vehículos del año 1995; representan el 23% de la población vehicular, teniendo como referencia los datos suministrados, se deduce que los vehículos de mayor antigüedad tendrían máximo 22 años. Por lo tanto el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, con el ministerio de transporte, o los municipios tiene la responsabilidad de establecer restricciones a la circulación de automotores por razón de su antigüedad u obsolescencia, cuando sea necesario para disminuir los niveles de contaminación en zonas urbanas.

Los vehículos automotores son la principal fuente de material particulado emitido a la atmósfera, su contribución se ubica entre un 25% y un 75% del total de emisiones antropogénicas de PM10, cada vehículo diésel emite alrededor de 45 a 80 veces la masa de partículas que emite un vehículo a gasolina con la misma potencia, dependiendo de sus condiciones de operación, según el tipo de combustible será la contaminación de la atmosfera.

Tabla 10. Consumo de combustible en un tiempo y distancia determinada

Vehiculo	tiempo por km recorrido	Galones por km
Moto	2.4 min	125 ml
Taxi	2.5 min	250 ml
Tractomula	2.7 min	439 ml

Fuente: Daniela Quiroz, Andrea Delgado 2017.

La cantidad de cargas contaminantes a la atmosfera por automóviles dependen del tipo de vehículo ya sea motocicleta o automóvil, de ahí la necesidad de la toma de tiempo que gasta en un vehículo en recorrer un kilómetro con el fin de determinar qué cantidad de combustible que consume.

Analizando los datos recopilados se puede inferir que las 28.787 motocicletas registradas en el municipio son las principales generadoras de emisiones atmosféricas ya que una motocicleta consume 125 ml.

Conversión:

$$125 \text{ ml} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} * \frac{1 \text{ galón}}{3.078 \text{ L}} = 0.0406107862 * 28.787 = 1.169 \text{ galones}$$

Conociendo que las 28.787 motocicletas al realizar un recorrido de un kilómetro consumen 1.169 galones. Por tal motivo se puede concluir que una motocicleta de cuatro tiempos con cilindraje mayor a 150 cc emiten 167 gramos de CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido. De igual manera taxis que utilizan gasolina y emiten el 60 % de este valor, y los automóviles sin catalizador, alcanzan el 56 % de las emisiones proporcionadas por las motocicletas.

Un vehículo diésel emite entre 3 y varios miles de veces el número de partículas emitido por un vehículo a gasolina, también depende de sus condiciones de operación en escenarios de marcha urbana y con el motor sin aceleración ni carga; los motores diésel emiten más de tres órdenes de magnitud por encima de la concentración de partículas emitidas por motores a gasolina en condiciones de autopista, esto es a 120 km/h y carga alta, los vehículos a gasolina emiten 1x10<sup>14</sup> partículas/km, la mitad de los motores diésel, aproximadamente 2x10<sup>14</sup> partículas/km, prácticamente todas ultrafina.

Según cifras de la Secretaría de Ambiente, de las 1.152,14 toneladas anuales de material particulado son generador de enfermedades respiratorias agudas que flotan en el aire de Bogotá por causa de los automotores, el 7% es producido solo por las motocicletas lo cual constituye una de las causas más relevantes en el deterioro de la calidad del aire, lo que afecta la composición química de la atmósfera a nivel local y regional.

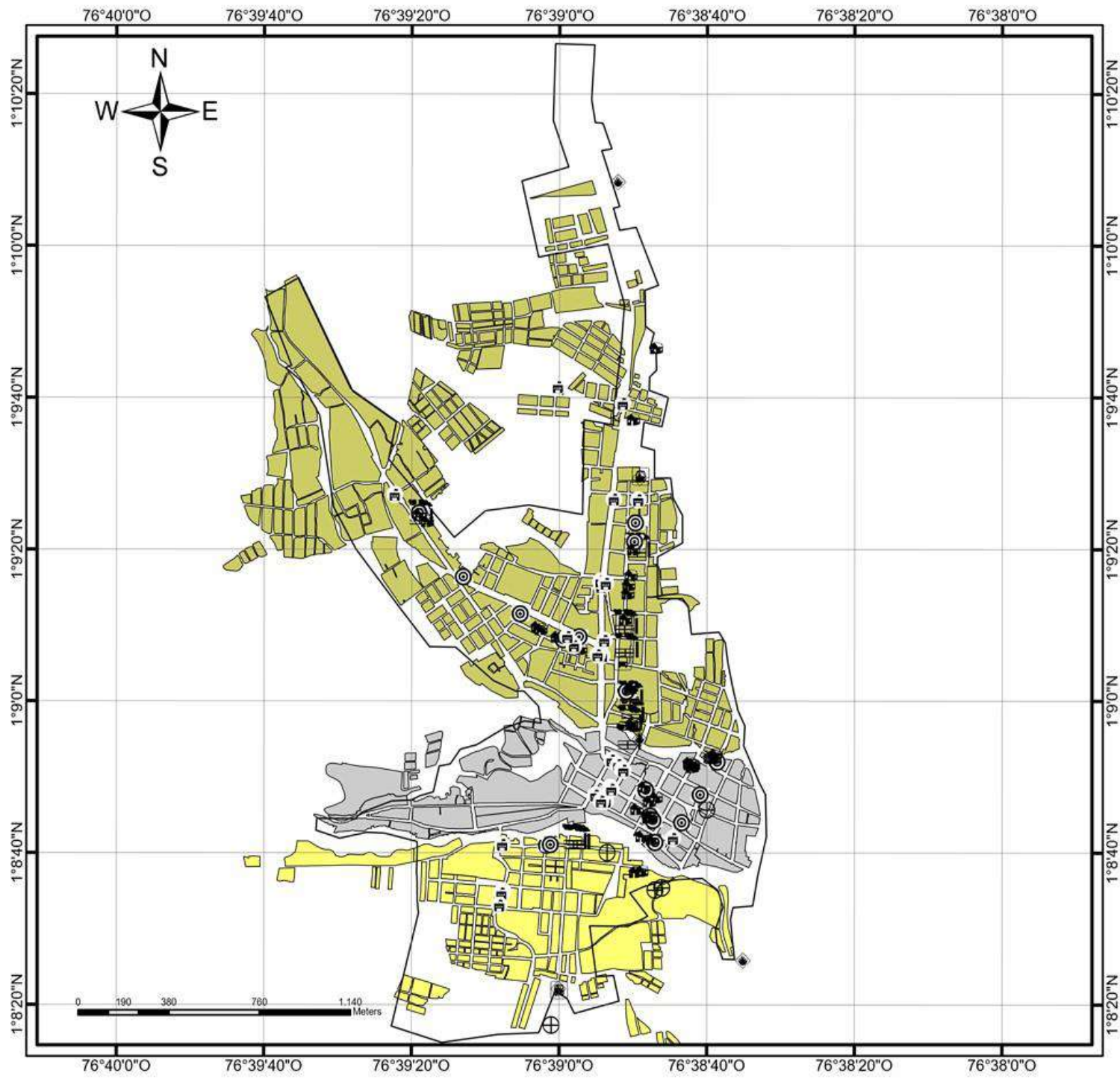
### 2.1.2.3 Mapa

Identificando las fuentes fijas del perímetro urbano del municipio de Mocoa, se remitió a diseñar el mapa, permitiendo identificar los 3 puntos donde se realizó el aforo vehicular, fuentes fijas y 3 zonas en las cuales se puede determinar los lugares críticos y lugares de tolerancia

Cuadro 2. Información mapa de fuentes fijas y móviles

<b>Nombre del plano:</b> mapa Georreferenciación de fuentes de emisión			
<b>Nº. Plano:</b> 1 de 1		<b>fecha de elaboración:</b> 18 de octubre de 2017	
<b>Elaboro:</b>	Daniela Yamileth Quiroz	<b>Diseño:</b>	OVIEDO MUÑOZ, Diego
	Yurani Andrea Delgado	<b>Profesion:</b>	Ing. Ambiental
<b>Revisó y Aprobó:</b> JOJOA NARVAEZ, Diana Eugenia			
<b>Profesion:</b> Esp. DIANA EUGENIA JOJOA NARVAEZ			
<b>Contiene:</b>	Fuentes fijas y móviles, sectorización en tres zonas, centro, Norte y Sur		
<b>Descripción Explicativa del Proceso:</b> para la elaboración del mapa se requirió todos los datos de emisión de las 111 fuentes fijas, clasificadas en 6 grupos, lo cual se tomó las coordenadas de cada establecimiento con la utilización de un GPS marca Garmin previamente calibrado en coordenadas geográficas WGS84. El uso del programa ArcGIS es versión 10.4.1. y google mapper 18 para convertir las coordenadas a formato shapefile.			
<b>Escala:</b> 1:10.000		<b>Proyección:</b> MAGNA Colombia Oeste	
<b>Tamaño de presentación:</b> tamaño carta			
<b>Programas empleados:</b> ArcGIS, google mapper 18			
<b>Producto final:</b> Georreferenciación de las fuentes fijas del perímetro urbano del municipio de Mocoa.			
<b>Véase:</b>	Anexo 3		

Fuente: estudiantes de investigación, año 2017



## GEORREFERENCIACION DE FUENTES DE EMISION

ITP	Digitalizó:	Daniela Yamileth Quiroz Guarnica Yurani Andrea Delgado Velásquez
	Revisó:	Diego Oviedo Muñoz
	Aprobó:	Diana Eugenia Jojoa Narvaez
	Fecha:	18 de Octubre de 2017

### CONVENCIONES Y LEYENDA

- VENTA DE COMIDAS AMBULANTES
- RESTAURANTES
- PANADERIA
- FUENTES MOVILES
- ESTACION DE GASOLINA
- CARPINTERIA Y EBANISTERIA
- ASADEROS Y POLLO BROASTER
- PERIMETRO URBANO

### DELIMITACION MOCOA

- Delimitacion zonas parciales**
- Zona Centro
  - Zona Norte
  - Zona Sur

Fuentes Temáticas Principales:  
 1.- Información Georeferenciada de Corpoamazonia  
 2.- Puntos de fuentes fijas y móviles.

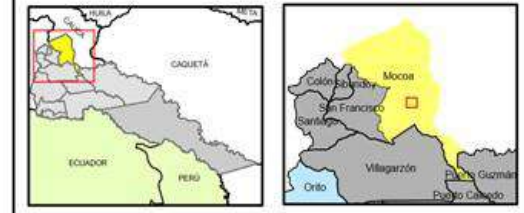
### CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETOS ESPACIALES

Sistema de coordenadas: Geográficas Latitud/Longitud  
 Origen: WGS84

**PROYECCIÓN DEL MAPA**

Sistema de coordenadas: Transversal de Mercator  
 Origen: MAGNA Colombia Oeste  
 Escala: 1:22.673

### "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO"



Interpretando la información primaria y secundaria, se puede deducir que la calidad del aire en municipio de Mocoa es buena, por lo tanto no requiere de un sistemas de vigilancia y control de calidad del aire, por tal motivo no es necesario implementar medias de control inmediatas sino medidas preventivas las cuales estén encaminadas a evitar la contaminación del aire.

En cuanto a fuentes móviles según la secretaria de tránsito y transporte la mayoría de automóviles y motocicletas que se encuentran dentro del tejido urbano cuentan con el certificado de emisión de gases por ende se puede confirmar que las fuentes móviles no generan afectación en la calidad del aire.

Por tal motivo se puede decir que la calidad de aire en el municipio de Mocoa es bueno.

## 2.2 Objetivo 2. Diseñar acciones encaminadas a mejorar la gestión de la calidad del aire

### Divulgación

- Dentro de los establecimientos que se geo posicionaron se identificaron 4 establecimientos que no cuentan con chimeneas, por tal motivo dentro de esta estrategia de divulgación se pretende informar a las autoridades competentes, como es CORPOAMAZONIA o Policía Ambiental para que realice visitas a los establecimientos para que se capacite a los propietarios y hacer cumplir la normatividad en cuanto emisión.
- Implementar una campaña de divulgación mediante folletos, correos electrónicos y redes sociales sobre las posibles afectaciones a la salud debido al material particulado que se emite a la atmosfera debido a actividades antrópicas que se generan a diario.
- Informar a la Secretaria de Tránsito y Transporte municipal sobre la movilidad del tráfico pesado ya que se está incumpliendo con el decreto 057 del 02 abril del 2017 en el cual se especifica que el tránsito pesado solo se puede movilizar de lunes a domingo de las 23:00 h hasta las 05:00 h. Por tal motivo se requiere que las autoridades competentes realicen vigilancia y control a los conductores para que el tráfico y accidentalidad que se presenta a nivel municipal disminuya.
- Implementar una campaña de divulgación en carpinterías en cuanto al uso de elementos de protección personal debido a que estos lugares de trabajo se está expuesto a diversos químicos y material particulado que se emite de la madera; por ende podría afectar la salud del trabajador.

- Capacitar a los micro empresarios de carpinterías sobre el manejo que se le debe de dar a los diferentes químicos que le aplican a la madera, ya que esta actividad se realiza por aspersión ocasionando la volatilización de los diferentes químicos generando un impactos sobre la salud y la atmosfera.

#### Estrategia de prevención

Según la información recolectada en el municipio de Mocoa no es necesario implementar un sistema de vigilancia y control del aire, por tal motivo se debe de implementar estrategias de prevención las cuales eviten que estas pequeñas actividades generen un impacto potencial en un futuro.

- Recomendar a la Secretaria de Salud Departamental que haga una revisión en las carpinterías solicitando exámenes médicos semestralmente para prevenir enfermedades que se puedan estar asociadas a la contaminación del aire.
- Recomendar a la autoridad ambiental que implemente un inventario de fuentes fijas del municipio de Mocoa; para generar un monitoreo y seguimiento, con el fin de prevenir la contaminación del aire.
- Recomendar a la Alcaldía Municipal que para otorgar permisos para funcionamiento de carpinterías se implemente un plan de manejo ambiental ya que dichos establecimientos, dependiendo del tamaño y la producción pueden generar impactos altos, medios o bajos al ambiente.

Control de acuerdo a la normatividad vigente.

- Se recomienda que dentro del PBOT se establezca las diferentes zonas en especial la zona industrial, debido a que en ese lugar se realizan diferentes actividades que generan impactos y así poder ejercerles un control y monitoreo.
- Realizar un control a los 4 establecimientos correspondientes al grupo de Asaderos y Pollo broaster en los cuales se verifico que no cuentan con chimeneas a la altura establecida según el protocolo de monitoreo de calidad de aire.
- Verificar que las carpinterías sean lugares adecuado para desarrollar las diferentes actividades que incluye esta labor, ya que al pintar por aspersion se emiten compuestos químicos a la atmosfera, al igual al momento de cortar la madera se genera material particulado emanando estos subproductos al ambiente sin ningún tipo de manejo. Por tal motivo se le recomienda a las autoridades que realicen un control y seguimiento a estos establecimientos.

### 3 CONCLUSIONES

- Como resultado de la revisión de fuentes de información secundaria en las diferentes entidades, se encontró que existen dos trabajos asociados a calidad de aire, elaborados por estudiantes del en el Instituto Tecnológico del Putumayo en el municipio de Mocoa, Para optar por el título de Tecnólogo en Saneamiento Ambiental en el año 2006 y 2014, por otra parte la autoridad ambiental no cuenta con estudios realizados sobre calidad de aire.
- Se concluyó que la comunidad del municipio de Mocoa, ha presentado dos quejas en la Secretaria de Salud Departamental como autoridad competente, lo cual indica que son mínimas las afectaciones directas causadas por contaminación atmosférica.
- Con el diagnostico realizado en el municipio, se concluye que hay 111 fuentes fijas identificadas en el perímetro urbano de Mocoa, las cuales se clasificaron en 6 categorías, (Estaciones de Servicio, Carpinterías y Ebanisterías, Restaurantes, Panaderías, Asaderos y Pollos Broaster, Ventas de Comidas Ambulantes); dentro de estas categorías según la literatura y el recorrido realizado se identificaron 2 de estas categorías las cuales son Carpintería y Estación de Servicios que representan mayor contaminación a la atmosfera, en cuanto a las carpinterías presentan alteración en la calidad del aire debido a que la mayoría de las áreas locativas se encuentran en espacios abiertos, permitiendo que los compuestos químicos que se usan en la elaboración de subproductos se volatilicen afectado la calidad del aire. Las estaciones de servicio también

impactan de una forma considerable debido a que al momento de tanquear se volatiliza la gasolina afectando al empleado y de manera indirecta al cliente, aparte de esto se debe de considerar la cantidad de material particulado que se acumula en la estación de servicio que puede afectar directamente las personas que laboran en la estación y de manera indirecta a la comunidad que se encuentra cerca de la estación de servicio.

- Al interpretar la información de fuentes fijas, móviles y el plan básico de ordenamiento territorial se concluye que en el municipio de Mocoa no se presenta contaminación a gran escala, ya que las actividades económicas que se realizan no impactan de una manera considerable la calidad del aire. Por lo tanto el municipio no requiere de un Sistema de Vigilancia de Calidad de Aire.
- Se concluyó que la alteración del aire en Mocoa se da principalmente por fuentes móviles y no por fuente fijas debido a que las actividades económicas que se clasificaron anteriormente generan impacto al aire a menor escala, en cambio la mayoría de fuentes móviles (automóviles y motocicletas) no cuentan con un tipo de seguimiento y control a este tipo de automotores. Por ende estos dos grupos se le debe implementar estrategias de control y prevención para evitar enfermedades a la salud de las personas y al aire.
- La elaboración del mapa con las tres zonas definidas permitieron identificar que la zona norte es donde se encuentra mayor influencia de fuentes fijas.

#### 4 RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar una campaña de divulgación en carpinterías en cuanto al uso de elementos de protección personal debido a que estos lugares de trabajo se está expuesto a diversos químicos y material particulado que se emite de la madera; por ende podría afectar la salud del trabajador.
- De igual manera capacitar a los pequeños empresarios de carpinterías sobre el manejo que se le debe de dar a los diferentes químicos que le aplican a la madera, ya que esta actividad se realiza por aspersion ocasionando la volatilización de los diferentes químicos generando un impactos sobre la salud y la atmosfera.
- Recomendar a la Secretaria de Salud Departamental que haga una revisión en las carpinterías solicitando exámenes médicos semestralmente para prevenir enfermedades que se puedan estar asociadas a la contaminación del aire.
- Verificar que las carpinterías sean lugares adecuado para desarrollar las diferentes actividades que incluye esta labor, ya que al pintar por aspersion se emiten compuestos químicos a la atmosfera, al igual al momento de cortar la madera se genera material particulado emanando estos subproductos al ambiente sin ningún tipo de manejo. Por tal motivo se le recomienda a las autoridades que realicen un control y seguimiento a estos establecimientos.
- Implementar una campaña de divulgación mediante folletos, correos electrónicos y redes sociales sobre las posibles afectaciones a la salud debido

al material particulado que se emite a la atmosfera debido a actividades antrópicas que se generan a diario.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- Abad, E., Monistrol, O., Altarribas, E., & Pardes, A. (2003). Lectura crítica de la literatura científica (Vol. 13). Murcia, España: Elsevier. doi:10.1016/S1130-8621(03)73779-6
- Adams. (2005). Hábitats y grupos funcionales alimentarios de los macroinvertebrados bentónicos en la costa bonaerense del río de la plata: relación con la contaminación. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33628/Documento\\_completo\\_\\_S.%20Tesis%20Doctoral.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33628/Documento_completo__S.%20Tesis%20Doctoral.pdf?sequence=1)
- AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA (CONSEJERIA DE MEDIA AMBIENTE). (s.f.). El agua en la costa de Huelva. Obtenido de [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/agencia\\_andaluza\\_agua/participacion/campanas\\_publicidad\\_sensibilizacion/sensibilizacion/rutas\\_agua/rutasde\\_agua\\_huelva.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/agencia_andaluza_agua/participacion/campanas_publicidad_sensibilizacion/sensibilizacion/rutas_agua/rutasde_agua_huelva.pdf)
- ALCALDIA MUNICIPAL . (s.f.). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico%20-%20mocoa%20\(80%20pag%20-%201429%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico%20-%20mocoa%20(80%20pag%20-%201429%20kb).pdf)
- Álvarez, L. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- AMBIENTAL, D. N. (2012). Obtenido de [http://evirtual.lasalle.edu.co/info\\_basica/nuevos/guia/GuiaClaseNo.3.pdf](http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/GuiaClaseNo.3.pdf)
- ANTIOQUIA, U. D. (2007). Contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población de Medellín y su área metropolitana. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Salud/Secciones/Publicaciones/Documentos/2012/Investigaciones/Contaminaci%C3%B3n%20atmosf%C3%A9rica%20y%20efectos%20sobre%20la%20salud%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.pdf>

- ARCADIO A. CERDA, L. Y. (2010). Obtenido de contaminación del aire en Florida (Talca, Chile): beneficios económicos en la salud por la reducción de los niveles PM10:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872010001200008](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872010001200008)
- Arcos. (2005). Efecto del ancho los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad del agua y la biodiversidad en la microcuenca del río Sesesmile Copan Honduras. Obtenido de <http://www.sidalc.net/repdoc/a0683e/a0683e.pdf>
- Armitage. (1983). Recuperado el 4 de marzo de 2017, de Los macroinvertebrados como indicadores de la calidad de las aguas:  
<http://www.ub.edu/fem/docs/caps/2009%20MacroIndLatinAmcompag0908.pdf>
- BANCO MUNDIAL, C. A. (2016). Obtenido de <http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/Paginas/news.aspx>
- BANCO MUNDIAL, C. A. (2016). Obtenido de <http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/Paginas/news.aspx>
- Barbour. (1993). Recuperado el 3 de Marzo de 2017, de Entomofauna lítica bioindicadora de la calidad de agua:  
[http://www.bdigital.unal.edu.co/2177/2/43615961.2009\\_2.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/2177/2/43615961.2009_2.pdf)
- BARRERA, L. a. (29 de agosto de 2008). Boletín informativo Kenny Aranda respira. Obtenido de [http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Informacin%20general%20para%20descargas/Boletines%20epidemiologicos/Boletines%20calidad%20aire%20y%20salud/2008/Puente%20Aranda%20-%20Kennedy/7%20Boletin\\_29%20JULIO%202008.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Informacin%20general%20para%20descargas/Boletines%20epidemiologicos/Boletines%20calidad%20aire%20y%20salud/2008/Puente%20Aranda%20-%20Kennedy/7%20Boletin_29%20JULIO%202008.pdf)
- Benavides, L., Díaz, D., Gutiérrez, Y., López, B., & Ortiz, T. (2014). Evaluación de la Calidad del agua a través de macroinvertebrados bentónicos en un sector del río Sangoyaco. Instituto Tecnológico del Putumayo, Mocoa.
- Betancor, A. (1999). Revista interdisciplinaria de gestión ambiental. Dialnet.
- CARDENAS, S. (15 de marzo de 2017). Aire que mata: La ciudad latinoamericana donde mueren 8 personas al día por la contaminación. Obtenido de

<http://www.elcolombiano.com/antioquia/medellin-novena-ciudad-mas-contaminadas-de-america-latina-segun-la-oms-FE2521676>

CARLOS. (10 de JULIO de 2016). Course Hero UNIVERSIDAD ALAS PERUVIAN. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p5qqjk7/1-Avances-en-el-diagn%C3%B3stico-de-la-calidad-del-aire-El-diagn%C3%B3stico-de-la-calidad/>

CEPAL. (2009). Blog de conducción ecológica y eficiente. Obtenido de <http://www.conduccioneficiente.tv/brasil-continua-generando-altos-indices-de-contaminacion-ambiental/>

CEPIS. (2005). CURSO DE ORIENTACION PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE. Obtenido de [http://www.bvsde.paho.org/cursoa\\_meteoro/prologo.html](http://www.bvsde.paho.org/cursoa_meteoro/prologo.html)

Chantre. (2003). ANÁLISIS DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD GEOLÓGICA EN LA CUENCA DE LA QUEBRADA TARUCA Y SANGOYACO PARA EL ÁREA RURAL, SUB-URBANA Y URBANA DE LA POBLACIÓN DE MOCOA (PUTUMAYO). PUTUMAYO, MOCOA.

Chantre, O. A. (2017). ANÁLISIS DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD GEOLÓGICA EN LA CUENCA DE LA QUEBRADA TARUCA Y SANGOYACO PARA EL AREA RURAL, SUB-ÑURBANA Y URBANA DE LA POBLACION DE MOCOA. Mocoa Putumayo.

Corpoamazonía. (2010). Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca alta del río Putumayo. Mocoa: Corpoamazonía, WWF y Asociación Ampora.

Cranston, G. &. (1996).

Crawford. (1989). Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de MACROINVERTEBRADOS COMO UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/8578/3/43273434.pdf>

Danke. (1996). Metodología de la investigación. Ma Graw Hill.

Day, R. A. (2005). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Washington, D.C., Estados Unidos: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/Comoescribirypublicar.pdf>

- Díaz, T., & Fajardo, L. (2017). Evaluación de la calidad de agua utilizando macroinvertebrados como bioindicadores aguas debajo de la confluencia del río Sanoyaco y Taruca en el municipio de Mocoa, departamento del Putumayo. Instituto Tecnológico del Putumayo, Mocoa.
- Díez&Elosegi. (2009). La vegetación terrestre asociada. España: edición en español, Fundación BBVA. Recuperado el 10 de mayo de 2017, de [http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/ecologia\\_fluvial/pdf/cap\\_17.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/ecologia_fluvial/pdf/cap_17.pdf)
- Dominguez&Fernandez. (2009). Macroinvertebrados bentónicos. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Eduardo\\_Dominguez4/publication/260417584\\_Macroinvertebrados\\_bentonicos\\_Sudamericanos\\_Sistematica\\_y\\_Biologia/links/00b7d5310f9a6c1839000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Dominguez4/publication/260417584_Macroinvertebrados_bentonicos_Sudamericanos_Sistematica_y_Biologia/links/00b7d5310f9a6c1839000000.pdf)
- Domínguez, E., & Fernández. (2001). Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Montevideo: Universidad de Tucumán. Obtenido de [http://www.ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub\\_d/pubdomingueze2001p17.pdf](http://www.ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub_d/pubdomingueze2001p17.pdf)
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M. R., Hubbard, M. D., & Nieto, C. (2006). Ephemeroptera de Sur América. En J. Adis, J. Arias, G. Rueda, & K. Wantzen, Biodiversidad Acuática en América Latina (Vol. 2, pág. 646). Pensoft.
- Dorado, e. a. (2003). Recuperado el 02 de marzo de 2017, de CONGRESO COLOMBIANO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: [http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user\\_46/file/Memorias-Congreso-Restauracion.pdf](http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_46/file/Memorias-Congreso-Restauracion.pdf)
- Duque, S., Torres, N., Arteaga, F., Coral, A., & Vallejo, M. (2012). Manejo integral de cuencas hidrográficas a través deñ uso de la Agroforestería sustentable de la Amazonía colombiana. En D. L. Fajardo, Macroinvertebrados asociados a microcuencas (págs. 91-108). Cali, Colombia.
- E.MARCANO, J. (2015). LA EDUCACION AMBIENTAL. Recuperado el 10 de NOVIEMBRE de 2016, de <http://www.jmarcano.com/recursos/atmos.html>
- EFICIENTE, B. D. (2011). Obtenido de <http://www.conduccioneficiente.tv/brasil-continua-generando-altos-indices-de-contaminacion-ambiental/>

- Escobar Vargas, J. A., Santos Rocha, A. C., & Trujillo Vela, M. G. (2017). INFORME TECNICO DE DESATRESMOCOA PUTUMAYO. Mocoa Putumayo.
- ESPECTADOR, N. A. (2016). Obtenido de <http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/Paginas/news.aspx>
- FERNANDA, M. (10 de ABRIL de 2016). PREVENCIÓN CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE. Obtenido de <http://controldecontaminacion.blogspot.com.co/>
- Fernández, R. c. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Argentina.
- GAITÁN, O. V. (11 de septiembre de 2012). Obtenido de contaminación del aire rebasa los límites de las normas y pone en riesgo el equilibrio ecológico y la vida de la población: <http://ecomexicosocial.blogspot.com.co/2012/09/contaminacion-del-aire-en-mexico-letal.html>
- García. (2009). evaluación de un sistema de biorremediación de aguas residuales porcinas en la finca el porvenir, vereda suncunchoque, sector la Laja, Ubaté- Cundinamarca. Cundinamarca, Colombia. Obtenido de [http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/3339/1/TIAG\\_MartinezRomeroMacol\\_2015.pdf](http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/3339/1/TIAG_MartinezRomeroMacol_2015.pdf)
- González y García, 1., & Rosenberg y Resh, 1. (s.f.). Recuperado el 3 de Marzo de 2017, de file:///C:/Users/LORENA/Downloads/GM3Tomol.pdf
- González y García, 1., McCafferty, 1., & Roldán, 1. (s.f.). CORTOLIMA. Obtenido de [http://www.cortolima.gov.co/2006/images/stories/centro\\_documentos/coello/2\\_10\\_BIODIVERSIDAD.pdf](http://www.cortolima.gov.co/2006/images/stories/centro_documentos/coello/2_10_BIODIVERSIDAD.pdf)
- GP, J. (2017). SESIÓN HIDROLOGÍA CUENCA HIDROGRÁFICA. Obtenido de [http://www.academia.edu/7479310/SESION\\_HIDROLOGIA\\_CUENCA\\_HIDROGRAFICA](http://www.academia.edu/7479310/SESION_HIDROLOGIA_CUENCA_HIDROGRAFICA)
- GRANDOLINI, G. (26 de JULIO de 2012). Colombia: Strengthening Environmental and Natural Resources Institutions. Study 2: Environmental Health in

Colombia: An Economic Assessment of Health Effects, 2012). Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/contaminacion\\_atmosferica/Colombia\\_Strengthening\\_Environmental\\_and\\_Natural\\_Resources\\_Institutions.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/contaminacion_atmosferica/Colombia_Strengthening_Environmental_and_Natural_Resources_Institutions.pdf)

Gross, D. (2010). Universidad Carleton en Northfield, Minnesota.

Hernández, S. (s.f.). Metodología de la investigación.

HERRERA, S. C. (11 de agosto de 2015). Obtenido de C.EL COLOMBIANO: <http://m.elcolombiano.com/medellin-novena-ciudad-mas-contaminadas-de-america-latina-segun-la-oms-FE2521676>

Hilsenhoff. (1988). Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-078X2003000200012](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2003000200012)

IDEAM. (2010). METODOLOGÍA CORINE LAND COVER. Colombia. Obtenido de [http://siatac.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762](http://siatac.co/c/document_library/get_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762)

IDEAM. (octubre de 2016). Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/1%20Informe%20del%20estado%20de%20la%20calidad%20del%20aIRE%20EN%20cOLOMBIA.pdf>

INFOBAE. (08 de MAYO de 2014). Obtenido de El aire de capital federal registra niveles de contaminación que son perjudiciales para la salud: <http://www.infobae.com/2014/05/08/1562672-el-aire-capital-federal-registra-niveles-contaminacion-que-son-perjudiciales-la-salud/>

INSTITUTO DE HIDROLOGIA, M.a. y. (noviembre de 2006). Documento Soporte Norma de Calidad del Aire. Obtenido de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/documento-soporte-norma-de-calidad-del-aire>

Johson. (et al 1992). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de RELACIONES FENÉTICAS Y CLAVE TAXONÓMICA PARA DIFERENCIAR LAS ESPECIES DEL GÉNERO CEDRELA

(MELIACEAE) EN VENEZUELA:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/41198/46555>

Jojoa, O. (2003). ANÁLISIS DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD GEOLÓGICA EN LA. MOCOA. Obtenido de repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/20.500.../1/00948-PUTUMAYO.pdf

Jonson et al. (1992) y Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega (1988, c. p. (s.f.).

LOPEZ, E. M. (2015). RESPIRAR AIRE CONTAMINADO ESTAN NOSIVO COMO FUMAR CIGARRILLO. Obtenido de <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v17n3/v17n3a05.pdf>

Lopez, H. A. (2007). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA REDUCIR LA CONTAMINACION DE FUENTES HIDIRCAS POR EL CULTIVO DE TRUCHA EN EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY PUTUMAYO. Recuperado el 17 de junio de 2017, de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/plan%20de%20manejo%20ambiental.pdf>

MANCHA, J. D. (2005). contaminantes atmosféricos España. Obtenido de <http://www.castillalamancha.es/tema/medio-ambiente/calidad-ambiental>

MAVDT. (2010). Recuperado el 9 de NOVIEMBRE de 2016, de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas\\_de\\_la\\_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica\\_de\\_Pr evenci%C3%B3n\\_y\\_Control\\_de\\_la\\_Contaminaci%C3%B3n\\_del\\_Aire.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_de_Pr evenci%C3%B3n_y_Control_de_la_Contaminaci%C3%B3n_del_Aire.pdf)

MAYA, C. D. (2012). INTERVENCION DE BORDES HIDRICOS APARTIR DEL DISEÑO URBANO SOSTENIBLE DEL EJE AMBIENTAL DEL RIO SANGOYACO MOCOA PTUMAYO. BOGOTA, COLOMBIA.

McCafferty, 1., Roldán, 1., 1992, & González y García, 1. (s.f.). Plan de ordenación y manejo de cuenca hidrográfica mayor del río coello. Recuperado el 3 de marzo de 2017, de CORPOICA-SENA-CORTOLIMA: [http://www.cortolima.gov.co/2006/images/stories/centro\\_documentos/coello/2\\_10\\_BIODIVERSIDAD.pdf](http://www.cortolima.gov.co/2006/images/stories/centro_documentos/coello/2_10_BIODIVERSIDAD.pdf)

- MENDEZ, F. (octubre de 2008). Evaluación de los efectos sobre salud debidos a la contaminación del aire proveniente del sector industrial de ACOPI – YUMBO. Obtenido de [http://grupogesp.org/files/IP\\_ACOPI.pdf](http://grupogesp.org/files/IP_ACOPI.pdf)
- MEXICO, u. d. (22 de febrero de 2016). Obtenido de Calidad del aire en mexico: un problema que nos afecta a todos: <http://noticias.universia.net.mx/cultura/noticia/2016/02/22/1136561/calidad-aire-mexico-problema-afecta.html>
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. (s.f.). CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL PERU. Obtenido de [https://docs.google.com/presentation/d/17rp\\_opUmFzS0e77zr3TD\\_Q4N9cEXI4kHpRx1ixhRW24/edit?hl=es#slide=id.p28](https://docs.google.com/presentation/d/17rp_opUmFzS0e77zr3TD_Q4N9cEXI4kHpRx1ixhRW24/edit?hl=es#slide=id.p28)
- Miralles, e. a. (2005). Agentes Medioambientales. Sevilla: MAD, S.L.
- Miralles, L., Costa, J., Muñoz, Á., Guijarro, R., & Rodríguez, J. (2005). Agentes Medioambientales. Sevilla: MAD, S.L.
- MOCOA, A. (2014). PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS - PSMV - MUNICIPIO DE MOCA, PUTUMAYO. MOCOA. Obtenido de <https://veeduriapmaa.files.wordpress.com/2015/10/plan-de-saneamiento-y-manejo-de-vertimientos-psmv-aguas-mocoa-s-a-e-s-p.pdf>
- Mora Cuaran, D. J. (2012). Intervención de bordes hídricos a partir del diseño urbano sostenible eje ambiental río Sangoyaco Mocoa Putumayo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Murphy. (1978). Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- NACIONAL, A. D. (5 de febrero de 2013). Obtenido de [http://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/faltan\\_acciones\\_para\\_mejorar\\_la\\_calidad\\_del\\_aire.php#otras\\_noticias](http://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/faltan_acciones_para_mejorar_la_calidad_del_aire.php#otras_noticias)
- NACIONAL, D. D. (DICIEMBRE de 2009). Obtenido de <http://www.bdlaw.com/assets/htmldocuments/Colombia%20-%20Politica%20Calidad%20Aire.pdf>

- NOTICIAS, A. (2011). Obtenido de <http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/Paginas/news.aspx>
- OMS. (18 de julio de 2016). Recuperado el 10 de noviembre de 2016, de [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/health\\_impacts/es/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/)
- ONU. (24 de MAYO de 2016). FALTA DE MEDIDAS CONTRA LA POLUCION CAUSA SIETE MILLONES DE MUERTES AL AÑO. Obtenido de <http://www.efe.com/efe/america/sociedad/la-falta-de-medidas-contrapolucion-causa-siete-millones-muertes-al-ano/20000013-2934759>
- Otero. (et al 2005). Recuperado el 5 de Marzo de 2017, de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf)
- Patrick. (1994). Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de PRINCIPALES AMENAZAS A LA BIODIVERSIDAD MARINA: <http://www.scielo.org.co/pdf/acbi/v35n99/v35n99a1.pdf>
- PBOT, C. M. (2008). EL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DE AGREDA MOCOCHA. Mococho Putumayo.
- Pérez, R. M. (2005). HIDROMETRÍA Y AFORO DE CORRIENTES NATURALES. En R. M. Pérez, MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE HIDRÁULICA (pág. 255). medellin, colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12697/68/3353962.2005.Parte%2013.pdf>
- Pickup, M., McDougall, K., & Whelan, R. (2003). Fire and flood: Soil-stored seed bank and germination ecology in the endangered Carrington Falls Grevillea (*Grevillea rivularis*, Proteaceae). Obtenido de <http://www.floodup.ub.edu/el-impacto-de-las-inundaciones/>
- Pinilla. (2000). Determinacion del estado trofico de tres ecosistemas lenticos de la sabana de Bogota con base al fitoplacton, en dos periodos climaticos contrastantes. Recuperado el 3 de marzo de 2017, de Determinacion del estado trofico de tres ecosistemas lenticos de la sabana de Bogota con base al fitoplacton, en dos periodos climaticos contrastantes: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11125/1/RodriguezGarzonLauraStefhany2013.pdf>

- Plafkin, e. a. (1989). Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de IDEAM:  
[http://www.ideam.gov.co/documents/11769/241818/20120814\\_Protocolo\\_desercertificacion.pdf/c34ac460-215b-4cb8-8ffe-a8f9218e2bac](http://www.ideam.gov.co/documents/11769/241818/20120814_Protocolo_desercertificacion.pdf/c34ac460-215b-4cb8-8ffe-a8f9218e2bac)
- Plan de Desarrollo "Si hay futuro para Mocoa". (2012). Mocoa.
- PNUMA. (2003). EStudio comparativo de ecosistemas lóticos de cuencas con usos agropecuarios contrastantes mediante fraccionamiento isotópico de carbono y nitrógeno.
- Prieto, A., & Arias, J. (2007). Diversidad biológica del sur de la Amazonía. En Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonía (pág. 284). Bogotá D. C., Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- PUTUMAYO, A. M. (23 de 08 de 2017). ALCALDIA MOCOA. Obtenido de <http://www.mocoa-putumayo.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Rivera. (2004). Estructura y composición de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en ríos de páramo y zonas boscosas, en los andes venezolanos: Tesis, Universidad de los Andes, Mérida. Obtenido de <http://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39163/46608>
- ROCIO, G. G. (2003). IDEAM. Obtenido de [http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14991&shelfbrowse\\_itemnumber=15934](http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14991&shelfbrowse_itemnumber=15934)
- Rodríguez. (1983). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PROGRAMA MAESTRIA Y DOCTORADO EN INGENIERIA AMBIENTAL. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2013/agosto/0700391/0700391.pdf>
- Rodríguez et al., 2. (2009). La biota en los rios; los invertebrados. Conceptos en ecología.
- Rodríguez, M. B., & Roldán, 1. (s.f.).
- Roldan. (2003).
- Roldan, C. (2005). DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE VARIABLES FÍSICO QUÍMICAS, Y LA COMUNIDAD DE

MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENC. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1803/tesisJAGG.pdf?sequence=1>

- Roldán, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v40n155/v40n155a07.pdf>
- Romero. (2005). seguimiento de las descargas de aguas residuales del sistema de alcantarillado sobre canales y quebradas en Bogotá: caso río arzobispo . Obtenido de file:///D:/DOCUMENTOS%20USUARIO/Downloads/T40.09
- Rosenberg. (1993). Recuperado el 3 de marzo de 2017, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-078X2003000200012](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2003000200012)
- Rosenberg. (1993). Obtenido de Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de salud ambiental: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482008000200001](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482008000200001)
- Rosero, P., & Carvajal, A. (1998). Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de contaminación en la parte alta del río Sangoyaco municipio de Mocoa). Instituto Tecnológico del Putumayo, Mocoa.
- Rueda, e. a. (2003). Recuperado el 3 de marzo de 2017, de INDICES DE CALIDAD (ICas) y de contaminación (ICOs) del agua de importancia muncial: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_10/recursos/general/pag\\_contenido/libros/06082010/icatest\\_capitulo3.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_10/recursos/general/pag_contenido/libros/06082010/icatest_capitulo3.pdf)
- SALLE, U. D. (2008). diagnostico nacional de salud ambiental. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- Salomon Fontanilla, S. (2012). EFECTO DE LA EXTRACCIÓN DE PIEDRA SOBRE LA COMUNIDAD. Recuperado el 17 de junio de 2017, de (Allan & Castillo, 2007)

- SANCHEZ, E. Y. (1994). contaminación atmosférica. la contaminación industrial en Colombia, 5.
- Segnini. (2003). Obtenido de Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental:  
[http://www.academia.edu/15806347/Bioindicadores\\_guardianes\\_de\\_nuestro\\_futuro\\_ambiental](http://www.academia.edu/15806347/Bioindicadores_guardianes_de_nuestro_futuro_ambiental)
- SERPA, Ó. G. (11 de marzo de 2017). El dictamen de Medicina Legal en el caso Cerro Matoso. Obtenido de  
[http://www.elespectador.com/jscroll\\_view\\_entity/node/684068/full/p683344shown](http://www.elespectador.com/jscroll_view_entity/node/684068/full/p683344shown)
- Serrato, e. a. (2005). Recuperado el 3 de Marzo de 2017, de  
[http://mail.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA\\_C2.pdf](http://mail.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA_C2.pdf)
- SILVESTRE, D. T. (10 de diciembre de 2014). El aire de São Paulo registra el nivel de contaminación más alto desde 2007. Recuperado el 15 de octubre de 2016, de <https://mundo.sputniknews.com/ecologia/20141111163001573-El-aire-de-So-Paulo-registra-el-nivel-de-contaminacion-ms-alto-desde-2007/#>
- SINCHI. (2012). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Bogotá.
- Valdivia, F. J. (s.f.). Autodepuración y Vertidos en cursos fluviales. Obtenido de [http://www.ugr.es/~iagua/LICOM\\_archivos/Tema\\_AD2DOC.pdf](http://www.ugr.es/~iagua/LICOM_archivos/Tema_AD2DOC.pdf)
- VILLEN, M. (03 de abril de 2012). blog conasi. Obtenido de <https://www.conasi.eu/blog/productos/levaduras-ecologicas-en-polvo-madre-pasteleria/que-es-la-fermentacion/>
- WHO. (2009). CARACTERIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN COLOMBIA. Obtenido de <http://www.who.int/heli/en/>
- Yapu, G. (2015). PLANTACIÓN DE ESPECIES FORESTALES Y FRUTALES EN MOLLESNEJTA. Obtenido de <https://mollesnejta.wordpress.com/2015/03/16/sucesion-natural-de-bosque/>
- Zamora, e. a. (1995). Recuperado el 4 de Marzo de 2017, de EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO NEGRO Y SUS PRINCIPALES

TRIBUTARIOS UTILIZANDO COMO INDICADORES LOS ÍNDICES ICA,  
EL BMWP/COL Y SU ASPT:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/rt/printerFriendly/36386/37981>

Zúñiga, M. d. (2010). Diversidad, distribución y ecología del orden Plecóptera (Insecta) en Colombia, con énfasis en Anacroneuria (Perlidae). *Momentos de Ciencia*, 101-112.

Zúñiga, M. d., Molineri, C., & Domínguez, E. (2004). El Orden Ephemeroptera (Insecta) en Colombia. En F. Fernández, M. Andrade, & G. & Amat, *Insectos de Colombia* (págs. 17-45). Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

# ANEXOS

ANEXO. 1 REGISTRO FOTOGRAFICO FUENTES FIJAS







## ANEXO. 2 SOLICITUDES

Mocoa, Putumayo, 11 de julio de 2017.

Señor (a)  
**Luz Milena Castillo**  
Dirección territorial Corpoamazonia  
La Cuidad



**Asunto:** Solicitud de información para Diagnostico de la Calidad Del Aire en Mocoa Putumayo Monografía estudiantes ITP.

**Daniela Yamilet Quiroz Guarnica**, mayor de edad, con domicilio y residencia en la ciudad de Mocoa Putumayo, identificado como parece al pie de mi firma, por medio del presente escrito me dirijo a usted de manera respetuosa con el objeto de solicitar información que presenta el centro de diagnóstico automotor (CDA) mensualmente a corpoamazonia referente a los resultados de emisión de gases.

La información se requiere en el marco del desarrollo de la monografía denominada "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCO A PUTUMAYO." que se está desarrollando como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental del instituto Tecnológico del Putumayo.

Para atender mi solicitud favor comunicarse a los números celulares 3123000364 - 3144462861 o a través de los correos electrónicos [andrea2311@misena.edu.co](mailto:andrea2311@misena.edu.co) [daniquiroz14@hotmail.es](mailto:daniquiroz14@hotmail.es)

De antemano agradezco por la atención que se le da a mi petición, y esperando su pronta respuesta

Cordialmente,

DANIELA YAMILET QUIROZ  
CC: 1122339926 de san Miguel  
TL: 312 3000 364

Mocoa, Putumayo, 7 de julio de 2017.

Señora  
**LUZDARY ORTEGA**  
Secretaria de salud Departamental  
La Cuidad



**Asunto:** Solicitud de información para Diagnostico de la Calidad Del Aire en Mocoa Putumayo Monografía estudiantes ITP.

**Daniela Yamileth Quiroz Guarnica**, mayor de edad, con domicilio y residencia en la ciudad de Mocoa Putumayo, identificado como parece al pie de mi firma, por medio del presente escrito me dirijo a usted de manera respetuosa con el objeto de solicitar información sobre el historial de peticiones, quejas y reclamos por contaminación del aire y enfermedades respiratorias causadas por concepto de presunta contaminación por calidad del aire, en Mocoa allegados a la Secretaria de salud Departamental

La información se requiere en el marco del desarrollo de la monografía denominada "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO." que se está desarrollando como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental del instituto Tecnológico del Putumayo.

Para atender mi solicitud favor comunicarse a los números celulares 3123000364 - 3144462861 o a través de los correos electrónicos [andrea2311@misena.edu.co](mailto:andrea2311@misena.edu.co) [daniquiroz14@hotmail.es](mailto:daniquiroz14@hotmail.es)

De antemano agradezco por la atención que se le da a mi petición, y esperando su pronta respuesta

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Daniela Quiroz".

**DANIELA YAMILET QUIROZ**  
CC: 1122339926 de san Miguel  
TL: 312 3000 364

Mocoa, Putumayo, 7 de julio de 2017.

Especialista  
**HOSPITAL JOSE MARIA HERNANDEZ**  
La Ciudad

Recibido  
X Adhunc  
07/10/17  
3:41 p.m.

**Asunto:** Solicitud de información para Diagnostico de la Calidad Del Aire en Mocoa Putumayo Monografía estudiantes ITP.

**Daniela Yamileth Quiroz Guarnica**, mayor de edad, con domicilio y residencia en la ciudad de Mocoa Putumayo, identificado como parece al pie de mi firma, por medio del presente escrito me dirijo a usted de manera respetuosa con el objeto de solicitar información sobre el historial de peticiones, quejas y reclamos por enfermedades respiratorias causadas por concepto de presunta contaminación por calidad del aire, en Mocoa allegados al hospital José María Hernández

La información se requiere en el marco del desarrollo de la monografía denominada "DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MOCOA PUTUMAYO." que se está desarrollando como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental del instituto Tecnológico del Putumayo.

Para atender mi solicitud favor comunicarse a los números celulares 3123000364 - 3144462861 o a través de los correos electrónicos [andrea2311@misena.edu.co](mailto:andrea2311@misena.edu.co) [daniquiroz14@hotmail.es](mailto:daniquiroz14@hotmail.es)

De antemano agradezco por la atención que se le da a mi petición, y esperando su pronta respuesta

Cordialmente,



DANIELA YAMILETH QUIROZ  
CC: 1122339926 de san Miguel  
TL: 312 3000 364



Sostenible del Sur de la Amazonía



DTP -2684  
Mocoa Putumayo 18 de Agosto de 2017.

Señorita  
DANIELA YAMILE QUIROZ  
Estudiante Instituto Tecnológico del Putumayo  
Correo: [andrea2311@misena.edu.co](mailto:andrea2311@misena.edu.co)  
Celular: 3123000364  
Barrió San Miguel  
La Ciudad  
**Asunto:** Respuesta solicitud términos de referencia.

Cordial saludo señorita Daniela.

En atención a su solicitud de manera atenta me permito informarle que los CDA reportan la siguiente información a Corpoamazonia:

1. Resultados de las mediciones de ruido emitido por motocicletas accionadas con motores a gasolina cuatro tiempos y dos tiempos en estado estacionario, tal como lo ordenan la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial y la Resolución 3500 de 2005 de los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o a las normas que las modifiquen o sustituyan.
2. Resultados del proceso de registrar y almacenar en forma sistematizada la información de las mediciones de ruido emitido por vehículos automotores diesel y a gasolina motocicletas accionadas con motores a gasolina cuatro tiempos y dos tiempos en estado estacionario, de acuerdo con las NTC 4983 y 5365, con destino al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y CORPOAMAZONIA, quien oportunamente la exigirá.
3. Resultados de las pruebas de la revisión técnico-mecánica y de gases procesados y almacenados por el CDA, cumpliendo con las normas NTC 5385, NTC 5375, NTC 5365 NTC 4983, NTC 4231 y las demás contempladas en la RESOLUCION 003500 DE 2005, Art.9, Capitulo II- La información de que tratan los incisos anteriores deberá ser remitida a la autoridad ambiental dentro de los diez (10) primeros días calendario de cada mes.

Quedamos atentos a resolver cualquier inquietud sobre el particular para lo cual puede comunicarse a los teléfonos 4296641- 4296642 Ext 203, profesionales Licenciamiento Ambiental Gestión Integral Recurso Hídrico y Aire o a través del correo electrónico: [djojoa@corpoamazonia.gov.co](mailto:djojoa@corpoamazonia.gov.co), o [dejojoan@unal.edu.co](mailto:dejojoan@unal.edu.co), con el fin de coordinar visita de campo.

Sin otro particular,

Mst. ARGENIS OBDULIA LASSO OTAYA  
Directora Territorial Putumayo

Proyecto: Diana Jojoa Narváez *Djojoa* Líder GIRH – GIRA.

SEDE PRINCIPAL:  
AMAZONAS:  
CAQUETA:  
PUTUMAYO:

Tel: (8) 4296 641 - 642 – 4295 267, Fax: 4295 255. - Cra. 17 No. 14-85 - Mocoa, Putumayo  
Tel: (8) 5925 064 – 5927 619, Fax: 5925 085, Cra. 11 No. 12-45- Leticia Amazonas  
Tel: (8) 4351 870 – 4357 456 Fax: 4356 884. Cra. 11 No. 5-67- Florencia, Caquetá  
Telefax: (8) 4296 395. Mocoa, Putumayo

[correspondencia@corpoamazonia.gov.co](mailto:correspondencia@corpoamazonia.gov.co)  
[www.corpoamazonia.gov.co](http://www.corpoamazonia.gov.co)

Línea de Atención: 01 8000 930 506



REPUBLICA DE COLOMBIA  
GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO  
"JUNTOS PODEMOS TRANSFORMAR"

Secretaría de Salud Departamental



San Miguel Agreda de Mocoa, 25 de agosto de 2017

6537

SEÑORA: -  
DANIELA YAMILET QUIROZ  
Ciudad.

**Asunto:** Respuesta oficio radicado N° 3994 de 2017

Cordial Saludo

De manera atenta me permito dar respuesta a la solicitud en mención, a continuación relaciono los oficios allegados a la oficina del área de Salud Ambiental de la Secretaria de Salud Departamental en relación al historial de peticiones quejas y reclamo por contaminación del aire, con sus respectivos soportes de visita.

- Oficio solicitud de visita por emisión de humo Barrio San Agustín Municipio de Mocoa allegado el día 19 de septiembre del año 2016 N° radicado 4736.
- Oficio solicitud de visita de inspección ocular Barrio Naranjito Municipio de Mocoa allegado el día 03 de marzo del presente año N° radicado 1241.

Cordialmente,

LUZ DARY ORTEGA J.  
Secretaría de Salud Departamental

Proyectó: Jorleny Palta  
Tecnólogo Apoyo Área Salud  
Ambiental S.S.D

Reviso y Aprobó: Favian  
Jaramillo  
P.U.G.S.P.



Carrera 4 #8-26 B. José María Hernández • Mocoa-putumayo • Código Postal: 860001  
Conmutador (+578) 4206600 Ext 125 • Página web: [www.saludputumayo.gov.co](http://www.saludputumayo.gov.co)  
Correo electrónico: [salud@putumayo.gov.co](mailto:salud@putumayo.gov.co)





REPUBLICA DE COLOMBIA  
GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO  
"JUNTOS PODEMOS TRANSFORMAR"



Secretaría de Salud Departamental

San Miguel de Agreda de Mocoa, 08 de Marzo de 2017

Doctor:  
JOSE ANTONIO CASTRO  
Alcalde Municipal  
Mocoa - Putumayo

*2do. RUBEN NELY P  
13/03/2017*

Ingeniera:  
LUCY MILENA CASTILLO  
Directora Territorial Putumayo  
Mocoa - Putumayo

ALCALDIA DE MOCOA  
OFICINA RECEPCION

FECHA: 13-02-2017  
RECIBIDO: [Signature]  
No. RADICADO: 102359  
HORA: 2:11

Asunto: Seguimiento de Queja Sanitaria



*DTP - Jaime G. L.  
13-03-17  
2:30 PM*

Cordial saludo,

La Secretaría de Salud Departamental realizo la visita de inspección ocular en atención a una queja sanitaria impuesta a la señor **CRISTIAN MAURICIO PAZMIÑO CARBONEL**, donde se manifiestan inconformidad por ruidos y olor provenientes de pinturas que se manipula en este taller de maderas.

Teniendo en cuenta que la queja fue dirigida a la Secretaría de Salud Departamental, a través de oficio con radicado N°1241 de fecha 03 de Marzo de 2017. Respetuosamente se solicita hacer llegar a esta dirección Territorial las actividades de seguimiento realizadas por la Alcaldía Municipal para dar respuesta a los interesados, conforme a las competencias descritas en la Normatividad Colombiana, artículo 65 y concordantes de la ley 99 de 1993, en el artículo 68 del decreto 0948 de 1995. **"corresponde a los municipios y distritos en relación con la prevención y control de la contaminación del aire, a través de sus alcaldes o de los organismos del orden municipal o distrital a los que estos las deleguen, con sujeción a la ley, los reglamentos y las normas ambientales superiores"**:

f) "Ejercer funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso correspondan"

De acuerdo a lo anterior el municipio es el competente para atender peticiones, quejas y reclamos de la comunidad por afectaciones de humo, gases, aerosoles, vapores, polvos y olores ofensivos y por consiguiente imponer las medidas correctivas.

Según lo previsto en el artículo 66 literal h de las "FUNCIONES DE LAS CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES Y DE LOS GRANDES CENTROS URBANOS" le corresponde:

lo previsto en el literal h) del artículo 66 del decreto 0948 de 1995, con anticipación para que se realice la asesoría que ustedes requieran.

Se anexa informe de la visita y registro fotográfico.

Agradeciendo su atención y colaboración oportuna.

*LUZ DARY ORTEGA*

LUZ DARY ORTEGA  
Secretaria de Salud Departamental

Proyecto: Cristian Burbano O.  
P.A. SSD CB

Revisó: Ing. Favian Jaramilla  
P.U. Área Salud ambiental

C.c. Duverney Pazmiño Ortega





REPUBLICA DE COLOMBIA  
GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO  
"JUNTOS PODEMOS TRANSFORMAR"  
Secretaría de Salud Departamental



San Miguel de Agreda de Mocoa, 03 de Octubre de 2016

Doctor:  
JOSE ANTONIO CASTRO  
Alcalde Municipal  
Mocoa – Putumayo

ALCALDIA DE MOCOA  
OFICINA RECEPCION  
FECHA: 05-10-2016  
RECIBIDO: [Signature]  
No. RADICADO: 09389  
HORA: 8:16

Asunto: Seguimiento de Queja Sanitaria

Cordial saludo,

La Secretaria de Salud Departamental realizo la visita de inspección ocular en atención a una queja sanitaria impuesta a la señora LUZ ELMIRA CALPA CARRERA, donde manifiestan sobre una problemática por la inhalación de humo que tiene que padecer los vecinos, porque la señora hace preparativos utilizando leña en el andén de su casa entre semana y el día domingo cuando hace sancochos.

Teniendo en cuenta que la queja fue dirigida a la Secretaria de Salud Departamental, a través de oficio con radicado N°4736 de fecha 19 de Septiembre de 2016. Respetuosamente se solicita hacer llegar a esta dirección Territorial las actividades de seguimiento realizadas por la Alcaldía Municipal para dar respuesta a los interesados, conforme a las competencias descritas en la Normatividad Colombiana, artículo 65 y concordantes de la ley 99 de 1993, en el artículo 68 del decreto 0948 de 1995. ***"corresponde a los municipios y distritos en relación con la prevención y control de la contaminación del aire, a través de sus alcaldes o de los organismos del orden municipal o distrital a los que estos las deleguen, con sujeción a la ley, los reglamentos y las normas ambientales superiores"***:

f) "Ejercer funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso correspondan"

De acuerdo a lo anterior el municipio es el competente para atender peticiones, quejas y reclamos de la comunidad por afectaciones de humo, gases, aerosoles, vapores, polvos y olores ofensivos y por consiguiente imponer las medidas correctivas.

Según lo previsto en el artículo 66 literal h de las "FUNCIONES DE LAS CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES Y DE LOS GRANDES CENTROS URBANOS" le corresponde:



Carrera 4 #8-26 B. José María Hernández • Mocoa-putumayo • Código Postal: 860001  
Conmutador (+578) 4206600 Ext 125 • Página web: [www.saludputumayo.gov.co](http://www.saludputumayo.gov.co)  
Correo electrónico: [salud@putumayo.gov.co](mailto:salud@putumayo.gov.co)





REPUBLICA DE COLOMBIA  
GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO  
"JUNTOS PODEMOS TRANSFORMAR"

Secretaría de Salud Departamental



h. "Asesorar a los municipios y distritos en sus funciones de prevención, control y vigilancia de los fenómenos de contaminación atmosférica"

Por lo anterior la autoridad municipal podrá solicitar la colaboración de CORPOAMAZONIA, según lo previsto en el literal h) del artículo 66 del decreto 0948 de 1995, con anticipación para que se realice la asesoría que ustedes requieran.

Se anexa informe de la visita y registro fotográfico.

Agradeciendo su atención y colaboración oportuna.

LUZ DARLY ORTEGA  
Secretaría de Salud Departamental

Proyectó: Cristian Burbano O.  
P.A. SSD CB

Revisó: Ing. Favfán Jaramillo  
P.U. Responsable Área Salud ambiental

C.C. Procuraduría  
C.C. Luz Calpa Carrera




Carrera 4 #8-28 B. José María Hernández • Mocoa-putumayo • Código Postal: 860001  
Conmutador (+578) 4208600 Ext 125 • Página web: [www.saludputumayo.gov.co](http://www.saludputumayo.gov.co)  
Correo electrónico: [salud@putumayo.gov.co](mailto:salud@putumayo.gov.co)



Mocoa, Putumayo, 7 de Julio de 2017.

Señor  
**CAMILO ARANDA CUELLAR**  
Secretario de tránsito municipal  
La Ciudad de Mocoa

 **ALCALDIA DE MOCOA**  
**OFICINA RECEPCIÓN**  
FECHA: 07-07-17  
RECIBIDO: B  
No. RADICADO: 7645  
HORA: 2:58

**Asunto:** Solicitud de información de Calidad del Aire para desarrollo de Monografía estudiantes ITP.

**Daniela Yamileth Quiroz Guarnica**, mayor de edad, con domicilio y residencia en la ciudad de Mocoa Putumayo, identificado como parece al pie de mi firma, por medio del presente escrito me dirijo a usted de manera respetuosa con el objeto de solicitar información sobre el número de vehículos automotores y motocicletas registrados en el municipio de Mocoa y cuantos vehículos son de años inferiores a 1995 y un promedio para conocer de qué años son los vehículos, De igual manera conocer si la secretaria de tránsito ha planteado opción de sacar de rodamiento a los vehículos de años inferiores a 1995, debido a que estos causan mayor impacto a la calidad del aire.

La información se requiere en el marco del desarrollo de la monografía denominada "Diagnostico de la Calidad del Aire en Mocoa Putumayo", que se está desarrollando como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental del instituto Tecnológico del Putumayo.

Para atender mi solicitud favor comunicarse a los números celulares 3144462861 - 3123000364 o a través de los correos electrónicos [andrea2311@misena.edu.co](mailto:andrea2311@misena.edu.co) [daniquiroz14@hotmail.es](mailto:daniquiroz14@hotmail.es)

De antemano agradezco por la atención que se le da a mi petición y pronta respuesta

Cordialmente,



**DANIELA YAMILETH QUIROZ**  
CC: 1122339926 de San Miguel  
TL: 312 3000 364