

ANÁLISIS ENTRE RELACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE CON LA  
SALUD DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SOACHA

PRESENTADO POR

ERIKA ISABEL PALACIOS SOTTO

INFORME DE PASANTÍA PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AMBIENTAL

ESCUELA COLOMBIA DE CARRERAS INDUSTRIALES-ECCI

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE

BOGOTÁ D.C

2014

ANÁLISIS ENTRE RELACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE CON LA  
SALUD DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SOACHA

PRESENTADO POR

ERIKA ISABEL PALACIOS SOTTO

DIRECTOR

ING. MARIA JOSE PAEZ

ESCUELA COLOMBIA DE CARRERAS INDUSTRIALES-ECCI

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE

BOGOTÁ D.C

2014

## Contenido

LISTA DE TABLAS.....	5
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
1. DEFINICION DEL PROBLEMA .....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
3. JUSTIFICACION.....	12
4. DELIMITACIÓN.....	13
5. MARCO REFERENCIAL.....	14
5.1 MARCO TEORICO.....	14
5.1.1. MEDIO AMBIENTE Y SALUD.....	14
5.1.2 EVENTOS DE INTERÉS EN SALUD PÚBLICA RELACIONADOS POR CONTAMINANTES CRITERIO.....	18
5.2 MARCO LEGAL.....	19
6. METODOLOGÍA.....	21
6.1 DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21
6.2 DEPURACIÓN DE INFORMACIÓN .....	22
6.3 DETERMINACION DE CONDICIONES DE EXPOSICION Y VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL.....	22
6.4 CLASIFICACIÓN POR ZONAS DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD .....	33
6.5 VALIDACIÓN ZONAS DE CLASIFICACIÓN.....	34
6.6 RESULTADOS .....	34
6.7 ANALISIS DE RESULTADOS.....	34
6.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
7. RESULTADOS .....	35
7.1 DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL, EPIDEMIOLOGICA, SANITARIA Y SOCIOECONÓMICA CON QUE CUENTA EL MUNICIPIO, LA INFORMACIÓN QUE SUMINISTRAN Y LA CALIDAD DE DICHA INFORMACIÓN.....	35
7.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN SOCIO ECONOMICA.....	35
7.1.2 FUENTES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL.....	35
7.1.3 FUENTES DE INFORMACIÓN SANITARIA Y EPIDEMIOLOGICA.....	35
7.1.4 DETERMINACIÓN TIPO DE INFORMACIÓN, SOLICITUD Y RECOPIACIÓN DE LA MISMA.....	36
7.2 RESULTADOS DE LA INFORMACION DEPURADA.....	37

7.2.1 INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	37
7.2.2 INFORMACIÓN AMBIENTAL .....	40
7.2.3 INFORMACIÓN SANTARIA .....	41
7.2.4 INFORMACIÓN EPIDEMIOLOGICA .....	41
7.3 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD MUNICIPAL .....	43
7.3.1 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN.....	43
7.3.2 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD .....	46
7.4 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD.....	47
7.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS POR CONDICIONES DE EXPOSICIÓN .....	48
7.4.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS POR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD .....	49
7.5 DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA .....	50
7.6 DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA.....	50
7.7 PROPUESTA DE SISTEMA DE VIGILANCIA.....	51
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	54
9. CONCLUSIONES .....	55
10. RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXO A.....	59
CALCULO Y ANÁLISIS DEL INDICE DE CALIDAD DEL AIRE PARA EL PERIODO 2012 EN LAS DOS ESTACIONES DE MONITOREO .....	59
ENERO 2012 .....	59
FEBRERO 2012 .....	60
MARZO 2012 .....	61
ABRIL 2012 .....	62
MAYO 2012 .....	63
JUNIO 2012.....	64
JULIO 2012.....	65
AGOSTO 2012.....	66
SEPTIEMBRE 2012 .....	67
OCTUBRE 2012 .....	68
NOVIEMBRE 2012.....	69
DICIEMBRE 2012.....	69

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estándares de calidad del aire. Información tomada de <i>Guías OMS</i> de calidad del aire de la 2005 y Resolución 610 de 2010.....	20
Tabla 2. Determinación tipo de información, descripción del proceso de solicitud y recopilación.....	36
Tabla 3 Metodología propuesta para el fortalecimiento de la información y los proceso de gestión inter e intra sectorial .....	52
Tabla 4 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Enero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	59
Tabla 5 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Enero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	59
Tabla 6 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Febrero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	60
Tabla 7 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Febrero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	60
Tabla 8 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Marzo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	61
Tabla 9 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Marzo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	61
Tabla 10 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Abril de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	62
Tabla 11 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Abril de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	63
Tabla 12 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Mayo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	63
Tabla 13 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Mayo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	63
Tabla 14 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Junio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	64
Tabla 15 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Junio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	64
Tabla 16 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Julio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	65
Tabla 17 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Julio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	66
Tabla 18 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Agosto de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	66
Tabla 19 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Agosto de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	66
Tabla 20 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Septiembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	67
Tabla 21 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Septiembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	67
Tabla 22 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Octubre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	68
Tabla 23 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Noviembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.....	69

Tabla 24 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Diciembre de 2012,  
datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional. .... 70

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Marco de los factores determinantes de la salud: interacción entre la salud y el ambiente.....	15
Ilustración 2 Efectos reales y posibles de la contaminación del aire sobre la salud.....	16
Ilustración 3 Descripción metodológica.....	21
Ilustración 4 Instrumento para establecer las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal.....	23
Ilustración 5 Índice de Calidad del Aire.....	25
Ilustración 6 Puntos de corte ICA.....	26
Ilustración 7 Efectos en la salud de acuerdo con el rango y valor del índice de calidad del aire	27
Ilustración 8.Instrucciones para establecer las área o zonas de exposición según exposición y vulnerabilidad.....	31
Ilustración 9 Instrumento para establecer las zonas de exposición y vulnerabilidad para la vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire. ....	32
Ilustración 10 Clasificación por grupo etario en el sector urbano y rural.....	38
Ilustración 11 Puntaje SISBEN para salud por comunas .....	39
Ilustración 12 Puntaje SISBEN para salud por corregimientos.....	39
Ilustración 13 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Soacha, 2012 .....	40
Ilustración 14 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Soacha. ....	40
Ilustración 15 Morbilidad atendida consulta externa por comunas y corregimientos relacionada con la temática, ciclo parejo de vida (0-5 años).....	42
Ilustración 16 Morbilidad atendida urgencias por comunas y corregimientos relacionada con la temática, ciclo parejo de vida (0-5 años) .....	42
Ilustración 17 Determinación de las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal.....	43
Ilustración 18 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Enero estación de Hospital .....	44
Ilustración 19 Cálculo del índice de calidad del aire mensual periodo 2012 estación hospital..	44
Ilustración 20 Clasificación de las zonas de exposición y vulnerabilidad.....	47
Ilustración 21 Morbilidad atendida por consulta externa en población de adulto mayor, 2012	51
Ilustración 22 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Enero estación de Hospital y Almacafe.....	60
Ilustración 23 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Febrero estación de Hospital y Almacafe.....	61
Ilustración 24 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Marzo estación de Hospital y Almacafe.....	62
Ilustración 25 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Abril estación de Hospital y Almacafe.....	62
Ilustración 26 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Mayo estación de Hospital y Almacafe.....	64
Ilustración 27 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Junio estación de Hospital y Almacafe.....	65
Ilustración 28 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Julio estación de Hospital y Almacafe.....	65
Ilustración 29 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Agosto estación de Hospital y Almacafe.....	67

Ilustración 30 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Septiembre estación de Hospital y Almacafe.....	68
Ilustración 31 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Octubre estación de Hospital y Almacafe.....	68
Ilustración 32 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Noviembre estación de Hospital y Almacafe.....	69
Ilustración 33 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Noviembre estación de Hospital y Almacafe.....	70



## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con (SANCHEZ & TRIANA, 2007) Las principales ciudades del territorio han venido sufriendo un fuerte desarrollo industrial lo cual ha sido una de las principales razones del hacinamiento actual que se vive a nivel rural, este misma problemática a llevado a los corredores industriales a vivir niveles criticos de contaminación del aire, siendo el municipio de Soacha una de estos corredores.

La contaminación del aire en todas las ciudades del territorio Colombiano se encuentra en niveles moderados, sin embargo la contaminación del aire representa uno de los problemas mas generalizados y graves, sobre todo por el material particulado.

Dicha contaminación produce diferente tipo de enfermedades respiratorias y cardiopulmonares sobre todo en la poblacion mas vulnerable, asi mismo relaciona los mayores costos a causa de la misma por el alto grado de mortalidad y morbilidad que genera.

Esta situación genera un enorme reto para las entidades territoriales de salud a nivel nacional puesto que finalmente son ellas quienes afrontan la problemática que sus comunidades presentan relacionadas con la contaminación del aire, sin ser ellas los entes rectores en las actividades que generan contaminantes a la atmosfera de tal manera que las soluciones requieren una previa identificación de la problemática para con ella poder establecer mecanismos de acción encaminados a realizar las debidas intervenciones interinstitucionales que permitan dar solución a la misma.

## 1. DEFINICION DEL PROBLEMA

Si consideramos que la contaminación ambiental se nutre de diferentes elementos en el entorno como lo pueden ser los procesos industriales, el transporte en general, estado de la malla vial, los procesos comerciales y las malas prácticas de la comunidad con sus residuos sólidos entre otros y si adicional observamos la interacción que existe entre los procesos cotidianos del hombre con su entorno por ejemplo según (SANCHEZ-TRIANA, AHMED, & AWE, 2006) una persona inhala próximamente 30 libras de aire cuyo contenido puede ir altamente cargado de diversos contaminantes los cuales el organismo puede que no sea capaz de eliminar en su totalidad siendo estos los causantes primordiales de diversas enfermedades especialmente del sistema respiratorio

Si a lo anterior le súmanos que la manera tradicional de realizar los análisis en salud no contempla los factores externos, ambientales y determinantes sociales en salud en el diagnóstico de los mismos, por lo tanto las fichas de notificación de las UPGD'S (Unidad primaria generadora de datos) no permiten precisar o asociar con claridad las enfermedades con los factores ambientales y a demás ubicamos a la población del municipio de Soacha en un entorno donde al parecer se producen todo este tipo de elementos, será necesario considerar si la problemática en salud que se presenta en el municipio y cada una de sus comunas puede estar asociada a la contaminación del aire a nivel municipal.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer la relación entre la contaminación del aire como factor de riesgo en la salud de los habitantes del municipio de Soacha mediante el análisis de la información suministrada por las entidades relacionadas, con base en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud y la Protección Social.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el tipo y las fuentes de información sanitaria, epidemiológica y ambiental con que cuenta la Secretaría de Salud Municipal para implementación del sistema de vigilancia de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire, la información que generan y la calidad de la misma.
- Determinar condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal
- Clasificar las zonas de acuerdo con la división socio política y según la información obtenida por criterios de exposición y vulnerabilidad.
- Determinar la relación entre problemática en salud pública con la contaminación del aire en el municipio de Soacha, mediante el análisis de factores asociados a la misma.
- Proponer la metodología para la vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud y la Protección Social.

### 3. JUSTIFICACION

En el municipio de Soacha su complejidad ambiental el crecimiento poblacional repentino e indiscriminado que ha sufrido en los últimos años, los corredores industriales, la minería legal e ilegal, el alto tráfico de vehículos pesados, el mal estado de las vías entre otros son factores que pueden estar contribuyendo con la alta carga de enfermedad que se ha venido evidenciando en la población vulnerable.

De acuerdo con el análisis de la situación en salud municipal de la Secretaria de Salud<sup>1</sup> de Soacha para el periodo del 2012 se presentaron **4253** casos de enfermedad respiratoria aguda, siendo la segunda causa de morbilidad en el ciclo parejo de vida (0-5 años).

Sin embargo el desconocimiento de la contaminación del aire como factor asociado a enfermedades tales como lo son la ERA ( Enfermedad Respiratoria Aguda), IRA ( Infección Respiratoria Aguda), etc en la población menor de 5 años y el EPOC ( Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica) entre otras en el adulto mayor, puede ser el motivo de la falta de políticas e intervenciones encaminadas a la prevención de la contaminación del aire a nivel municipal, razón por lo cual es necesario definir la asociación de manera adecuada de dicho factor con la carga de enfermedad a nivel municipal, para con ello establecer un sistema de vigilancia cuyo enfoque real será proponer políticas municipales encaminadas a la disminución en la problemática de la contaminación a nivel municipal.

---

<sup>1</sup> SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA. (2012). *ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN SALUD 2012*

## 4. DELIMITACIÓN

La presente investigación se desarrolló en el marco establecido por el protocolo de Vigilancia Epidemiológica, Sanitaria y Ambiental propuesto por el Ministerio de Salud y de la Protección Social, en el municipio de Soacha con la información proporcionada por la entidad.

La información requerida como fuente primaria del proyecto, se basó en copias físicas o digitales allegadas por el personal a cargo de la entidad

Este trabajo se limita a la información obtenida y otorgada por la entidad de manera oficial, no incluye información municipal cuya fuente no haya sido corroborada por la misma y no incluye información detallada de establecimientos, personas o ubicación específica de los casos por políticas de confidencialidad de la entidad.

La información ambiental solicitada se considera depurada y validada por la Corporación Autónoma Regional, debido a que fue solicitada de esta manera por la Secretaría de Salud y remitida por la Corporación de manera oficial, así mismo y debido a la bibliografía consultada el parámetro que se tuvo en cuenta en los resultados de las estaciones de monitoreo fue el PM10.

En cuanto a la información sanitaria se establece por sugerencia de la entidad que las actividades vigiladas desde el deber propio de la entidad mediante su componente de seguridad sanitaria y del ambiente son: las actividades de preparación de alimentos en cuyos procesos se utilicen materiales orgánicos como combustible es decir asaderos de pollos, restaurantes asadero, al igual que las industrias generadoras de emisiones contaminantes.

Los eventos de interés en salud pública que fueron tenidos en cuenta son:

- Enfermedad Similar a la Influenza (ESI)-Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG).
- Enfermedades Respiratorias
- Bajo peso al nacer
- Cáncer pulmonar
- Enfermedades Cardiovasculares

Se tuvo en cuenta los eventos en los diferentes ciclos etarios con especial énfasis en la población menor de 5 años y el adulto mayor de 50, por ser considerados población vulnerable de acuerdo a la bibliografía consultada.

El componente epidemiológico fue tomado en cuenta desde la mirada ambiental y sanitaria no se ahondó en la temática puesto que el perfil del pasante no cuenta con la formación educativa idónea para llegar a análisis más profundos al respecto.

El periodo tiempo se definió luego de revisar y depurar la información entregada por las diversas entidades, de manera inicial se solicitó información para el periodo comprendido entre el año 2011- 2013 sin embargo se definió que la información más reciente y con mejores criterios de calidad para su análisis se encuentra en el periodo 2012.

## 5. MARCO REFERENCIAL

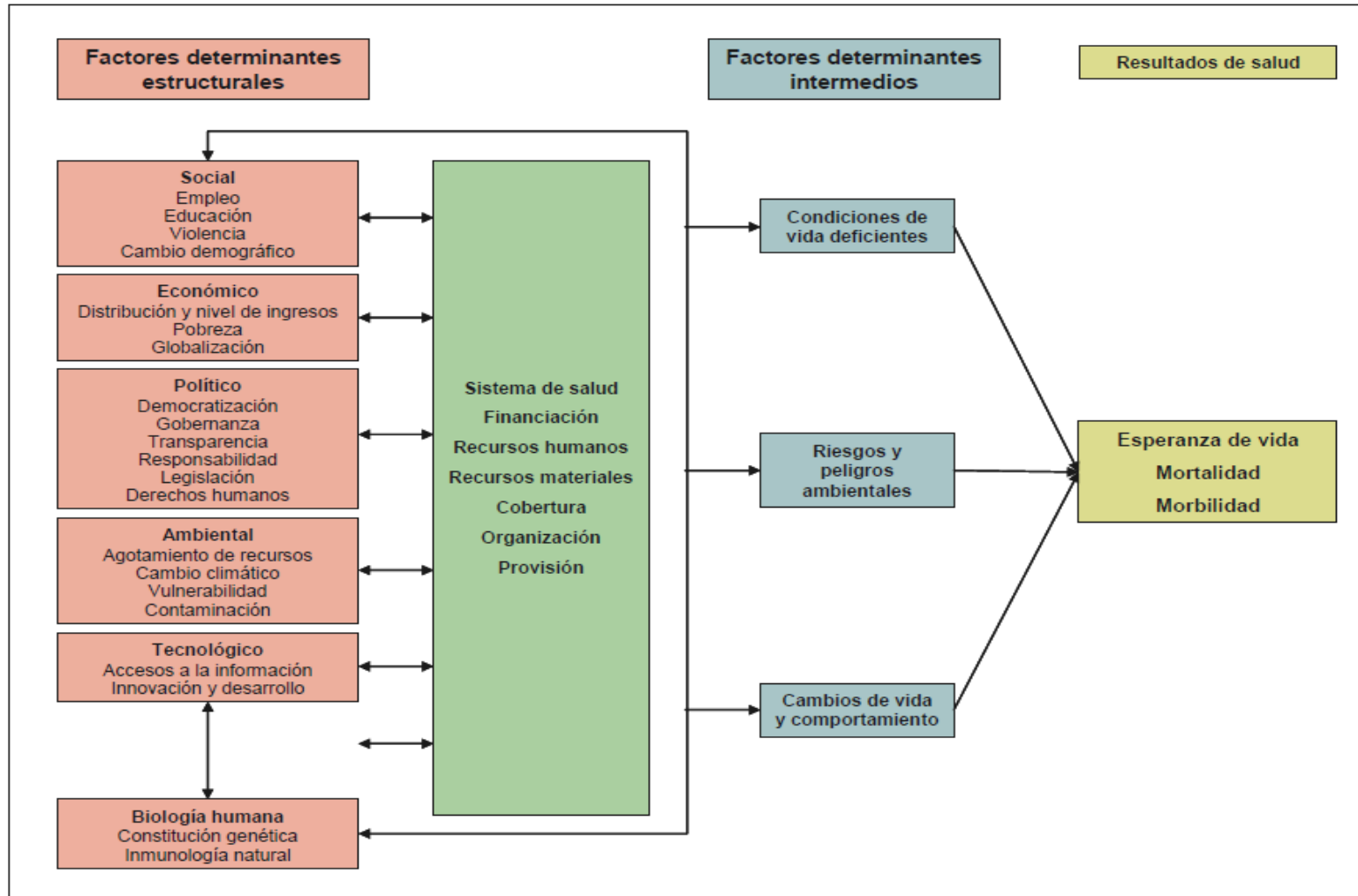
### 5.1 MARCO TEORICO

#### 5.1.1. MEDIO AMBIENTE Y SALUD

(PUENTE BURGOS, RODRIGUEZ GARCIA, & POLO ALVARADO, 2008) precisa que la definición de medio ambiente debe incluir todos los aspectos externos al individuo relacionados con la salud y de los cuales el ser humano tiene muy poco o ningún control y esta relación se da a partir de la necesidad que presentan los individuos de tomar del entorno lo que necesitan para su procesos básicos y es de esta misma relación que surgen las afectaciones en salud ocasionadas por los factores ambientales, debido a que dicho intercambio no se puede asegurar que sea seguro e incontaminado, puesto que los riesgos que puedan traer consigo el agua o el aire difícilmente pueden ser controlados

Para entender la relación y la importancia que tienen los factores ambientales en la salud es necesario como primera medida establecer dicho factor como un determinante básico de la salud (ilustración 1) tal cual como lo describe (PUENTE BURGOS, RODRIGUEZ GARCIA, & POLO ALVARADO, 2008) y así mismo considerar los efectos que dicha contaminación genera en la salud humana (ilustración 2) riesgos y las enfermedades asociadas a dicha a contaminación.

Ilustración 1 Marco de los factores determinantes de la salud: interacción entre la salud y el ambiente.



Fuente (PUENTE BURGOS, RODRIGUEZ GARCIA, & POLO ALVARADO, 2008).p 22

Ilustración 2 Efectos reales y posibles de la contaminación del aire sobre la salud.

Agente, contaminante o fuente	Efecto real	Efecto posible
Dióxido de sulfuro (efectos de los óxidos de sulfuro pueden ser causados por sulfuro, trióxido de sulfuro, ácido sulfúrico o sales de sulfuro)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empeoramiento de asma y bronquitis crónica.</li> <li>2. Deterioro de la función pulmonar.</li> <li>3. Irritación sensorial.</li> </ol>	
Óxidos de sulfuro y partículas de material de combustión	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Incremento a corto plazo de la mortalidad.</li> <li>5. Incremento a corto plazo de la morbilidad.</li> <li>6. Empeoramiento de la bronquitis y enfermedades cardiovasculares.</li> <li>7. Factor de predisposición en la etiología de bronquitis crónica y enfisema.</li> <li>8. Factor de predisposición en las enfermedades respiratorias infantiles.</li> </ol>	9. Factor de predisposición en la etiología del cáncer de pulmón.
Partículas (no especificadas)		10. Incremento de las enfermedades respiratorias crónicas.
Oxidantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Empeoramiento de enfisema, asma y bronquitis.</li> <li>12. Deterioro de la función pulmonar en pacientes con bronquitis-enfisema.</li> <li>13. Irritación en la vista y el sistema respiratorio y deterioro en el rendimiento de atletas estudiantiles.</li> </ol>	14. Aumento en la probabilidad de accidentes automovilísticos.
Ozono	15. Deterioro de la función pulmonar	16. Envejecimiento acelerado, posiblemente debido a la peroxidación de



Agente, contaminante o fuente	Efecto real	Efecto posible
		lípidos y procesos relacionados.
Monóxido de carbono	17. Deterioro de la tolerancia al ejercicio físico en pacientes con enfermedades cardiovasculares.	18. Mayor mortalidad en general y por enfermedades coronarias. 19. Deterioro de la función del sistema nervioso central. 20. Factor causal de arterioesclerosis.
Dióxido de nitrógeno		21. Factor de enfisema pulmonar. 22. Deterioro de las defensas pulmonares tales como macrófagos y mastocitos o alteración en la función pulmonar.
Plomo	23. Mayor almacenamiento en el cuerpo	24. Deterioro en la síntesis de la hemoglobina y la porfirina.
Sulfuro	25. Incremento en la mortalidad derivada de las exposiciones agudas. 26. Causal de irritación sensorial.	
Mercaptanos		27. Cefalea, náusea y afecciones en los senos nasales.
Asbestos	28. Calcificación pleural. 29. Mesotelioma maligno, asbestosis.	30. Predispone a enfermedades pulmonares crónicas (asbestosis y cáncer de pulmón).
Pesticidas organofosfóricos	31. Intoxicación letal aguda.	
	32. Enfermedad aguda. 33. Deterioro de la actividad de la colinesterasa.	
Otros componentes odorantes		34. Cefaleas y afecciones en los senos nasales.
Berilio	35. Beriliosis con deterioro pulmonar.	
Microorganismos aeróbicos	36. Infecciones aeróbicas.	

Fuente (PUENTE BURGOS, RODRIGUEZ GARCIA, & POLO ALVARADO, 2008)

### 5.1.2 EVENTOS DE INTERÉS EN SALUD PÚBLICA RELACIONADOS POR CONTAMINANTES CRITERIO

Según ( ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2005) Los niños y los adultos mayores son más vulnerables a los efectos de los contaminantes del aire dadas algunas características inherentes a ellos como la menor proporción de masa corporal en los niños y periodos continuos y prolongados de exposición en los adultos mayores.

Debido a que se ha demostrado una mayor fuerza de asociación entre los factores de riesgo y los efectos en la salud pública asociados a los contaminantes criterio del aire a continuación se citan aquellos que según (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012) son de primordial importancia en la vigilancia de la calidad del aire

#### *5.1.2.1 Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) en niños, enfermedades Respiratorias y Cardiovasculares en Personas Mayores*

De acuerdo con (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012) la evidencia científica es concluyente al relacionar la contaminación del aire con la enfermedad respiratoria, en especial en niños menores de 14 años, donde los menores de 5 años son más susceptibles.

Así mismo se asocia el incremento en eventos como infecciones respiratorias, cambios en la función pulmonar y en general aumentó de la morbilidad con una mayor concentración de los contaminantes como los son PM10, CO, O3, NO2, SO2 afirmando que incluso con niveles de dichos contaminantes por debajo de las normas EPA ( Environmental, Protection Agency) de EEUU puede empeorar la sintomatología relacionada con asma, sin embargo los efectos en salud derivados de la exposición al material particulado dependen del tamaño de partícula, su concentración y varía según las fluctuaciones diarias de PM2.5 y PM10.

De la misma manera considera que diversos estudios han demostrado que en el adulto mayor la exposición a contaminantes como para PM10, PM 2.5, O3, SO2 y NO2, aun en niveles bajos produce un aumentó en la morbilidad en eventos respiratorios por asma, bronquitis y EPOC (Enfermedad Obstruccion Crónica), así como también un aumento en la frecuencia de eventos cardiovasculares.

#### *5.1.2.2 ¿Qué es el sistema de vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire?*

El Sistema de Vigilancia Sanitaria y Ambiental de los efectos en salud por contaminación del aire, es el conjunto de acciones interdisciplinarias e interinstitucionales encaminadas a la vigilancia de los efectos que puede tener la contaminación del aire en la salud de las personas, para con ello propender por políticas de reducción y control de la misma desde el enfoque de riesgo en salud. (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012)

## 5.2 MARCO LEGAL

Antes de 1993, año en que se sanciona la Ley 99 de 1993<sup>2</sup>, las funciones de control y vigilancia de la calidad del aire estaban en cabeza del hoy Ministerio de la Protección Social, funciones que comprendían la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, Concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

Posteriormente, la Ley 715 de 2001<sup>3</sup> establece la orientación, regulación, supervisión y control del Sistema General de Seguridad Social en Salud y las acciones para la prevención de los riesgos ambientales que afectan la salud. Por lo anterior, las autoridades de salud y las ambientales deben concurrir para la prevención de los problemas de salud causados por el deterioro ambiental.

En este sentido, el documento CONPES 3344 “Lineamientos para la Formulación de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire” establece dentro de las acciones a realizar en el sector salud, que la recolección y reporte de datos y estadísticas sobre Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y su análisis conjunto con los datos sobre calidad del aire son la base para el diseño, evaluación y ajuste de políticas, regulaciones y estrategias eficientes y equitativas para el control de la contaminación del aire. Bajo este escenario, se presentan las experiencias actuales de monitoreo del impacto en salud por contaminación del aire, los proyectos regionales que se están adelantando en ese sentido y, finalmente, los estudios realizados en Colombia que relacionan calidad del aire con salud.<sup>4</sup>

De acuerdo a la resolución 1841 de 2013 Plan Decenal de Salud Pública <sup>5</sup>y en el marco el componente Hábitat establece como uno de sus objetivos base: *“Intervenir los determinantes sanitarios y ambientales que afectan la salud, con enfoque diferencial, relacionados con la calidad del aire, ruido y radiaciones electromagnéticas, los impactos del urbanismo, las condiciones de la ruralidad, las características de la movilidad, las condiciones de la vivienda y espacios públicos”*.

Y establece como meta que *“El 100% de las entidades territoriales han implementado la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, según sus competencias. (Las normas de calidad del aire establecen los límites máximos permisibles de concentración de un contaminante en el aire, durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Dentro de estas se encuentran los niveles máximos permisibles para*

---

<sup>2</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (22, DICIEMBRE, 1993). *Ley 99*. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposici. BOGOTA D.C: Diario Oficial 41146 de Diciembre 22 de 1993.

<sup>3</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (21,diciembre,2001). *Ley 715*. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los. Diario Oficial 44654 del 21 de diciembre de 2001.

<sup>4</sup> COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION . (2005). *Consejo Nacional de Política Económica y Social*. Bogota: LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLITICA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

<sup>5</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (28, mayo, 2013). *Resolución 1841*. Por la cual se adopta el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. Bogota: Diario Oficial 48811 de junio 4 de 2013

contaminantes criterio establecidos por la Resolución 610 de 2010 del MAVDT<sup>6</sup> y los valores guía definidos por la OMS<sup>7</sup>. (Tabla 1)

Tabla 1 Estándares de calidad del aire. Información tomada de Guías OMS de calidad del aire de la 2005 y Resolución 610 de 2010.

Contaminante	Guía OMS	Norma Nacional Resolución 610 de 2010
<b>PST</b>	No Establecida	100 µg/m <sup>3</sup> Media anual 300 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas
<b>PM 10</b>	20 µg/m <sup>3</sup> Media anual 50 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> Media anual 100 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas
<b>PM 2,5</b>	10 µg/m <sup>3</sup> Media anual 25 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas	25 µg/m <sup>3</sup> Media anual 50 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas
<b>O3</b>	100 µg/m <sup>3</sup> media en 8 horas	80 µg/m <sup>3</sup> media en 8 horas 120 µg/m <sup>3</sup> media en 1 hora
<b>NO2</b>	40 µg/m <sup>3</sup> Media anual 200 µg/m <sup>3</sup> media en 1 hora	100 µg/m <sup>3</sup> Media anual 150 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas 200 µg/m <sup>3</sup> media en 1 hora
<b>SO2</b>	20 µg/m <sup>3</sup> media en 1 hora 500 µg/m <sup>3</sup> media en 10 minutos	80 µg/m <sup>3</sup> Media anual 250 µg/m <sup>3</sup> media 24 horas 750 µg/m <sup>3</sup> media en 3 horas
<b>CO</b>	No establecida	10.000 µg/m <sup>3</sup> media en 8 horas 40.000 µg/m <sup>3</sup> media en 1 hora

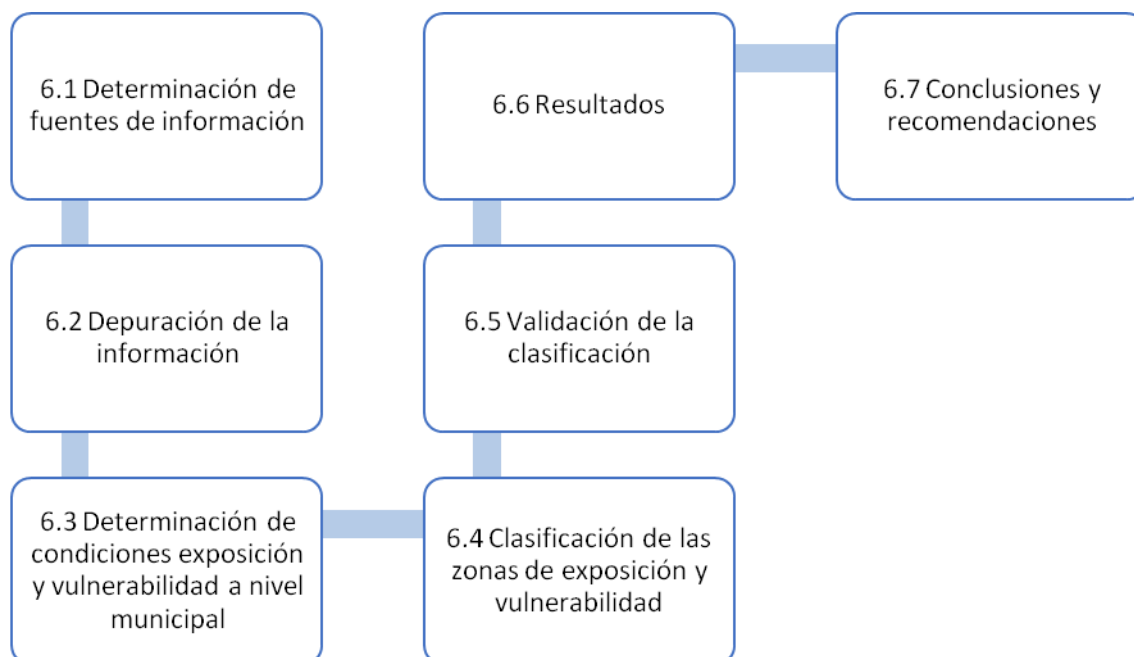
Fuente: (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012)

<sup>6</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (24, Marzo, 2010). *Resolucion 610*. Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Bogota: Diario Oficial 47.672 de abril 6 de 2010

<sup>7</sup> ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Suiza: 2006.

## 6. METODOLOGÍA

Ilustración 3 Descripción metodológica.



Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la ilustración 3, para definir la relación entre la contaminación del aire como factor de riesgo en la salud de los habitantes del municipio de Soacha, se tomó como base los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud y la Protección Social y se desarrollaron las siguientes etapas:

### 6.1 DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

**Clasificación de las fuentes de información:** Al llevar a cabo el proceso de identificación de fuentes de información socio económica, ambiental, sanitaria y epidemiológica se partió de establecer normativamente las competencias de acuerdo a la categoría del municipio para cada uno de los componentes y de esta manera se identificó las entidades que por cuya competencia se debían encontrar generando información al respecto de cada una de las temáticas.

**Determinación de tipo de información requerida para el sistema de vigilancia:** Se determinó el tipo y las características con las cuales debía contar la información a requerir a cada una de las entidades para la determinación de la problemática.

**Solicitud y recopilación de información:** Partiendo de la identificación de las fuentes de información y el tipo, se realizó búsqueda activa de la misma con el acompañamiento de la entidad.

## 6.2 DEPURACIÓN DE INFORMACIÓN

La depuración de la información se realizó de acuerdo a los siguientes criterios

### **Información socio económica y generalidades**

Esta información se discrimino de acuerdo a la división socio política del municipio y fue tomada de la diversa bibliografía que en su momento será relacionada.

### **Información epidemiológica:**

- La información se discrimino a nivel municipal y de acuerdo a la división socio política.
- El periodo mínimo para la relación de datos se estableció para el año 2012
- La información epidemiológica se tomó de acuerdo a la descripción realizada por la Secretaria de Salud municipal a través del documento Análisis situacional<sup>8</sup> (ASIS) y se discrimino de acuerdo al ciclo etario de interés, relacionado anteriormente en la delimitación del proyecto.

### **Información Sanitaria**

La depuración de la información sanitaria se realizó bajo los siguientes parámetros:

- Datos reportados por comuna, barrio, dirección clara, clasificados de acuerdo a la actividad productiva.
- El periodo mínimo para la relación se encuentra establecido como el año 2012.

### **Información Ambiental**

- El periodo mínimo establecido para año 2012, la información fue entregada de manera oficial y validada por la entidad ambiental
- De acuerdo con lo establecido en el (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008) la información se depuro bajo el criterio de contar con un mínimo de 75- 80% de datos a lo largo del año calendario y por trimestre de medición, es así como el número de datos recolectados en la estación manual durante el año no debe ser inferior a noventa y un (91) datos (correspondientes al 75% de 121 datos que serían el total de mediciones posibles por muestreadores manuales), la cantidad de datos obtenidos a través de muestreo automático corresponderán a 274 datos, que corresponden al 75% de los 365 datos que se pueden obtener durante un año de monitoreo.

## 6.3 DETERMINACION DE CONDICIONES DE EXPOSICION Y VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL

La determinación de las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal se realizó de manera cualitativa siguiendo los criterios definidos por el (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012) para la clasificación por zonas a nivel municipal pero de manera general para el municipio por lo cual el formato que se utilizo fue modificado a criterio del autor como se puede apreciar en la ilustración 4.

---

<sup>8</sup> (SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA, 2012)

Ilustración 4 Instrumento para establecer las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL																	
M U N I C I P I O	CALIFICACION MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE EXPOSICION						VALOR MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE EXPOSICIÓN (1)	CLASIFICACION MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD						VALOR MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD (2)	VALOR FINAL	CLASIFICACIÓN FINAL	
	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE	DENSIDAD DE LAS FUENTES FIJAS	INTENSIDAD DE TRÁFICO PESADO	ESTADO DE LAS VIAS	QUEMA DE RESIDUOS	OTRAS ACTIVIDADES QUE GENERAN CONTAMINANTES		ÍNDICE DE NBI	COBERTURA EN SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS A NIVEL MUNICIPAL								
									ENERGÍA ELÉCTRICA	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	GAS				ESTRATO SOCIOECONÓMICO

Fuente: Autor

A continuación se explican cada uno de los campos diligenciados dentro del instrumento para el proceso de determinación:

**Municipio:** Se realiza para el municipio de Soacha

**Clasificación municipal según nivel de exposición:**

**Índice de Calidad del Aire (ICA):** Concentración de un contaminante del aire que ha sido medido mediante un sistema de Vigilancia de Calidad del aire. La clasificación del ICA es la siguiente:

1. Verde: Buena
2. Amarillo: Moderado
3. Naranja: Dañina a la salud para grupos sensibles
4. Rojo: Dañino para la salud
5. Púrpura: Muy dañina a la salud
6. Marrón: Peligrosa

De acuerdo con (Jaramillo, Gonzalez, Nuñez, & Portilla, 2009) el índice de calidad del aire (ICA), expresa mediante un indicador cualitativo y cuantitativo el estado de contaminación del aire en una escala de intervalo previamente establecida siendo un valor adimensional calculado a partir de uno o varios contaminantes criterios representativos de las concentraciones de contaminantes atmosféricos y de sus efectos en la salud, que permite a la población la comprensión oportuna y clara de la información relacionada con la calidad del aire en una zona y tiempo determinados.

Para el cálculo e interpretación de este indicador, se utilizó la metodología descrita en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, manual de operación de sistemas de vigilancia de calidad del aire, publicado en 2010 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El ICA es un indicador de la calidad del aire diario, que presenta una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos en salud. Este indicador ha sido adoptado a partir del documento Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality –the Air Quality Index (AQI) documento EPA-454/B-09-001<sup>9</sup>, razón por lo cual se realizó el cálculo del indicador de acuerdo al promedio anual de las estaciones de monitoreo para el año 2012.

El comportamiento anual del Índice de Calidad del Aire para cada estación se calculó con el promedio aritmético de los índices diarios estimados a partir de la información suministrada por la autoridad ambiental (CAR) y entregada por la entidad y de acuerdo con lo establecido en el manual de operación de sistemas de vigilancia.

En las ilustraciones 5 y 6 se puede apreciar la ecuación utilizada para dicho cálculo de acuerdo con lo establecido por (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012) y los puntos de corte del parámetro en mención PM10, aunque los puntos de corte se establecen para mediciones diarias, el ejercicio del cálculo anual se realiza con fines académicos lo cual no representa un ejercicio validado metodológicamente que permita su comparación normativa con fines legales, esto

---

<sup>9</sup> Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire*. bogota: ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial.



debido a que el mismo no cuenta con un programa de aseguramiento de la calidad del dato que se encuentre avalado.

Para las dos estaciones se tomó el promedio aritmético a pesar de que la estación de Almacafe es automática debido a que los datos reportados por la autoridad ambiental se encuentran con la misma frecuencia de recolección que la manual y se realizó para los dos estaciones de manera mensual a pesar que la cantidad de datos de la estación Almacafe no cuenta con el mínimo establecido, sin embargo y como fue descrito anteriormente el ejercicio se realiza con fines académicos.

No se consideran los valores descritos como puntos de corte en el Manual de operación de sistemas de calidad del aire puesto que en los mismos se encuentra la información basada en los parámetros EPA 2005<sup>10</sup>, el procedimiento se realiza detalladamente tal como se puede evidenciar en el anexo A.

#### Ilustración 5 Índice de Calidad del Aire

<b>Tipo de indicador</b>	Análisis
<b>Propósito</b>	Conocimiento por parte de la comunidad de la calidad del aire en una zona y tiempo determinados.
<b>Definición operacional</b>	<p>Para el cálculo del índice se debe utilizar la siguiente fórmula:</p> $I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo}$ <p>Donde,</p> <p><math>I_p</math> = Índice para el contaminante p  <math>C_p</math> = Concentración medida para el contaminante p  <math>BP_{Hi}</math> = Punto de corte mayor o igual a CP  <math>BP_{Lo}</math> = Punto de corte menor o igual a CP  <math>I_{Hi}</math> = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al <math>BP_{Hi}</math>  <math>I_{Lo}</math> = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al <math>BP_{Lo}</math></p> <p>Los valores de los puntos de corte para el cálculo del índice se muestran en la Tabla 10.</p>
<b>Fuente de información</b>	Registros automáticos o manuales de la Red de monitoreo de calidad del aire
<b>Interpretación del resultado</b>	Calidad del aire por contaminante criterio en una zona y tiempo determinado. Para establecer los efectos en salud asociados al contaminante y las acciones preventivas se deben consultar las Tablas 11 y 12.
<b>Nivel</b>	Municipal
<b>Periodicidad</b>	Diario, semanal

Fuente: EPA 2009

<sup>10</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2010). *ROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE, MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE*. Bogota: MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.pag 281, 282

Ilustración 6 Puntos de corte ICA

ICA	COLOR	CLASIFICACIÓN	O <sub>3</sub> 8h ppm	O <sub>3</sub> 1h Ppm (1)	PM <sub>10</sub> 24h µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> 24h µg/m <sup>3</sup>	CO 8h ppm	SO <sub>2</sub> 24h ppm	NO <sub>2</sub> 1h ppm
0 - 50	Verde	Buena	0,000 0,059	-	0 54	0,0 15,4	0,0 4,4	0,000 0,034	(2)
51-100	Amarillo	Moderada	0,060 0,075	-	55 154	15,5 40,4	4,5 9,4	0,035 0,144	(2)
101 - 150	Naranja	Dañina a la salud para grupos sensibles	0,076 0,095	0,125 0,164	155 254	40,5 65,4	9,5 12,4	0,145 0,224	(2)
151 - 200	Rojo	Dañina a la salud	0,096 0,115 0,116	0,165 0,204	255 354	65,5 150,4	12,5 15,4	0,225 0,304	(2)
201 - 300	Púrpura	Muy Dañina a la salud	0,374 (0,155 0,404) (4)	0,205 0,404	355 424	150,5 250,4	15,5 30,4	0,305 0,604	0,65 1,24
301-400	Marrón	Peligrosa	(3)	0,405 0,504	425 504	250,5 350,4	30,5 40,4	0,605 0,804	1,25 1,64
401-500	Marrón	Peligrosa	(3)	0,505 0,604	505 604	350,5 500,4	40,5 50,4	0,805 1,004	1,65 2,04

Fuente: EPA 2009

Sin embargo y con fines académicos se determinó mediante gráfico comparativo si los valores registrados durante el periodo 2012 por el sistema de vigilancia de calidad del aire del aire excedían la norma diaria nacional, verificando si las concentraciones del contaminante atmosférico son iguales o superan los límites permisibles establecidos en la Resolución 610 de 2010 artículo 10 y los valores guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud y realizando su respectivo análisis de acuerdo con los criterios descritos en la ilustración 7 en donde se relacionan los efectos en la salud de acuerdo con el rango del índice de calidad del aire.

Ilustración 7 Efectos en la salud de acuerdo con el rango y valor del índice de calidad del aire

ICA	O <sub>3</sub> 8h ppm	O <sub>3</sub> 1h ppm	PM10 24h µg/m <sup>3</sup>	PM2.5 24h µg/m <sup>3</sup>	CO 8h ppm	SO <sub>2</sub> 24h ppm	NO <sub>2</sub> 1h ppm
0 - 50 Buena	Ninguno		Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	
51-100 Moderada	Individuos no sensibles pueden experimentar síntomas respiratorios		Posibles síntomas respiratorios en individuos no sensibles. Posible agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores	Posibles síntomas respiratorios en individuos no sensibles. Posible agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores	Ninguno	Ninguno	
101 - 150 Dañina a la salud para grupos sensibles	Incremento de la probabilidad de ocurrencia de síntomas y molestias respiratorias en niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias, como asma		Aumento de riesgo de síntomas respiratorios en individuos sensibles, agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón y mortalidad prematura en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores	Aumento de riesgo de síntomas respiratorios en individuos sensibles, agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón y mortalidad prematura en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos mayores	Incremento de la probabilidad de reducir la tolerancia al ejercicio debido al aumento de los síntomas cardiovasculares, tal como, dolores de pecho en personas con enfermedades cardiovasculares	Incremento de la probabilidad de ocurrencia de síntomas respiratorios, tales como opresión en el pecho y dificultad al respirar en personas con asma	

<p><b>151 - 200</b> <b>Dañina a la salud</b></p>	<p>Mayor probabilidad de ocurrencia de síntomas respiratorios y dificultad para respirar en niños activos, adultos y personas con enfermedad respiratoria, como asma; posibles efectos respiratorios de la población en general</p>		<p>Incremento de los síntomas respiratorios y recrudecimiento de las enfermedades pulmonares tales como asma; posibles efectos respiratorios en la población en general</p>	<p>Incremento de los síntomas respiratorios y recrudecimiento de las enfermedades pulmonares tales como asma; posibles efectos respiratorios en la población en general</p>	<p>Reducción de la tolerancia al ejercicio debido al incremento de los síntomas cardiovasculares como dolor de pecho en personas con enfermedad cardiovascular</p>	<p>Incremento de síntomas respiratorios, tales como opresión en el pecho y jadeo en personas con asma; posible recrudecimiento de enfermedades cardíacas y pulmonares</p>	
<p><b>201 - 300</b> <b>Muy Dañina a la salud</b></p>	<p>Síntomas cada vez más severos y respiración deteriorada probablemente en niños, adultos y personas activas con enfermedad respiratoria, como asma; incremento en la probabilidad de efectos respiratorios en la población en general</p>		<p>Aumento significativo en síntomas respiratorios y aumento de la gravedad de enfermedades pulmonares como asma; incremento de la probabilidad de ocurrencia de efectos respiratorios para la población en general</p>	<p>Aumento significativo en síntomas respiratorios y aumento de la gravedad de enfermedades pulmonares como asma; incremento de la probabilidad de ocurrencia de efectos respiratorios para la población en general</p>	<p>Recrudecimiento significativo de los síntomas cardiovasculares, como dolores en el pecho en personas con enfermedades cardiovasculares</p>	<p>Aumento significativos en síntomas respiratorios tales como jadeo y respiración corta en personas con asma; recrudecimiento de enfermedades cardíacas y pulmonares</p>	<p>Incremento de la probabilidad de ocurrencia de síntomas respiratorios; dificultad para respirar en niños y personas con enfermedades respiratorias como asma</p>

301-500	Efectos respiratorios severos, daños respiratorios en niños activos, adultos y personas con enfermedad respiratoria como asma; incremento de los efectos respiratorios severos probables en la población en general		Riesgo serio de síntomas respiratorios y recrudecimiento de enfermedades pulmonares como asma; probables efectos respiratorios en la población en general	Riesgo serio de síntomas respiratorios y recrudecimiento de enfermedades pulmonares como asma; probables efectos respiratorios en la población en general	Agravación seria de los síntomas cardiovasculares, tal como dolor de pecho en personas con enfermedades cardiovasculares, deterioro de las actividades energéticas en la población en general	Síntomas respiratorios severos como jadeo y disminución de la respiración en personas con asma; incremento de la gravedad de enfermedades cardíacas y pulmonares; posibles efectos respiratorios en la población general	Mayor incremento de la probabilidad de síntomas respiratorios y dificultades respiratorias en niños y personas con enfermedades respiratorias como asma
---------	---	--	---	---	---	--	---

Fuente: EPA 2009 1

**Densidad de fuentes fijas:** De acuerdo a la información en el inventario de fuentes fijas de la de la autoridad ambiental se determinó el número de fuentes fijas a nivel municipal, sin la garantía de que dicho número sea verificable por los inconvenientes que se presentaron en cuanto al suministro y los errores evidentes que presenta la información y que más adelante se relacionan detalladamente.

**Intensidad del tráfico Pesado:** Se determinó de acuerdo a la ubicación geográfica del municipio y las características del tráfico que transita en el mismo para de esta manera establecer el grado de afectación por intensidad de tráfico pesado en general.

**Estado de las vías:** En este ítem se tuvo en cuenta el estado general de las vías dentro del municipio. La información para esta clasificación relacionada de acuerdo a la experticia del pasante y verificada una vez consultada con los profesionales del área de salud ambiental quienes en su labor diaria recorren el total de municipio.

**Otras actividades que generen contaminantes del aire:** Para este ítem se tuvo en cuenta la información suministrada por el grupo de salud ambiental de la Secretaría de Salud municipal a través de la relación de PQRSD ( Peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias) en donde se seleccionó todas aquellas PQRSD referentes con quema de basuras, quema de elementos para el aprovechamiento de sus componentes (por ejemplo llantas, baterías, residuos sólidos), actividades de preparación de alimentos en vía pública.

### **Clasificación de la zona según vulnerabilidad**

**Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI):** Este índice será tenido en cuenta en el entendido de las carencias que tienen los hogares en ciertos bienes y servicios que se consideran básicos para su subsistencia. Las NBI están definidas por los siguientes cinco indicadores:

1. Viviendas inadecuadas
2. Hacinamiento crítico
3. Servicios inadecuados
4. Alta dependencia económica
5. Inasistencia escolar

Puesto que cada indicador simple se refiere a una necesidad básica diferente, se construye un indicador compuesto a partir de ellos, que clasifica como pobre o con NBI, a toda vivienda que se encuentre en al menos una de las situaciones de carencia expresada por los indicadores simples, y en miseria toda vivienda que tenga dos o más de los indicadores simples de necesidades básicas insatisfechas.

Para estimar la magnitud de la pobreza en la población, se asume que los hogares y personas que habitan en viviendas con NBI o miseria, se encuentran en esas mismas condiciones. La magnitud de la pobreza se calcula como el total de hogares que poseen un indicador sobre el total de hogares. La información para esta clasificación se obtuvo del censo 2005 y de la secretaria de Planeación Municipal.<sup>11</sup>

**Estrato socioeconómico:** Debido a que la estratificación social es una forma de clasificación social basada en las remuneraciones que reciben las personas o los

---

<sup>11</sup> información antes relacionada se direcciono de acuerdo a las recomendaciones dadas por el Ministerio de salud y La Protección Social

impuestos que ellas pagan. El estrato socioeconómico tiene en cuenta el nivel de pobreza de los propietarios, la dotación de servicios públicos domiciliarios, la ubicación (urbana, rural), asentamientos indígenas entre otros.

- Estrato 0 (Inferior), estrato 1 (Muy Bajo), estrato 2 (Bajo), estrato 3 (Medio-Bajo), estrato 4 (Medio), estrato 5 (Medio-alto), estrato 6 (Alto)

El estrato 0 es considerado como clase Inferior, los estratos 1 y 2 son considerados como clase Baja, los estratos 3, 4 y 5 son considerados como clase Media y el estrato 6 como clase Alta..

A continuación se relacionan las instrucciones para la respectiva clasificación:

#### Ilustración 8. Instrucciones para establecer las área o zonas de exposición según exposición y vulnerabilidad.

PARAMETRO	INSTRUCCIÓN
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN CRITERIOS DE EXPOSICIÓN</b>	
ICA	De acuerdo a los resultados arrojados en el cálculo del indicador las opciones son: Rojo, Púrpura o Marrón (3); Amarillo o Naranja (2), Verde (1).
Densidad de Fuentes fijas	Las opciones son: Alta (3), Media (2), Baja (1). De acuerdo a lo relacionado en el inventario de fuentes fijas de la Corporación Autónoma Regional para establecer la densidad se tomó como alta la mayor cantidad de fuentes, además que sean altamente contaminantes; a partir de esta clasificación las demás se consideran como medias o bajas.
Intensidad de tráfico pesado	Las opciones son: Alta (3), Media (2), Baja (1). Para establecer la intensidad se tomará como alta si por la mayor parte de sus vías circula tráfico pesado de no ser así se cataloga como media o
Estado de las vías	Las opciones son: Mala (3), Regular (2), Buena (1).
Otras actividades que generen contaminantes del aire	Las opciones son: Alta (3), Media (2), Baja (1).
<b>Nota:</b> Luego de diligenciar cada una de las casillas, se sumó el valor de las mismas y se calculó un promedio; para cada zona se utilizó el mismo número de parámetros.	
Finalmente se consignó el valor calculado en la casilla "(1) Valor para la zona según exposición".	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN CRITERIOS DE VULNERABILIDAD</b>	
Índice de necesidades básicas insatisfechas	Se utilizó la proporción de hogares con NBI para el municipio
Cobertura de servicios públicos	De acuerdo con la cobertura que presente el municipio para cada uno de los servicios se calificó con el tres (3) el parámetro que presenta menor cobertura, con dos (2) el parámetro que presenta una cobertura intermedia y con uno (1) el parámetro que presenta mayor cobertura
Estrato socioeconómico	Debido a que el Municipio de Soacha no se cuenta con una clasificación socio económica mayor a 3 la clarificación se realizó de la siguiente manera; De acuerdo con el mayor porcentaje reportado si califico el nivel de exposición de esta manera: si el mayor porcentaje de estratos socioeconómicos entre 0, 1 se calificó con (3), si la estratificación socio económica se encuentra en 2, se calificó con (2), si la mayor proporción estratificación de áreas se encuentran en 3 se calificó con (1)
<b>Nota:</b> Luego de diligenciar cada una de las casillas, se sumó el valor de las mismas y cálculo un promedio aritmético, posteriormente se consignó el valor calculado en la casilla "(2) Valor municipal según vulnerabilidad	
Finalmente se multiplica las casillas (1) y (2) del instrumento para obtener el valor final que se consigna en la casilla "(3) Valor final" y ubico este valor en la siguiente clasificación:	
Exposición a contaminación del aire Baja: 1- 3, Exposición a contaminación del aire Media: $\geq 3 - 6$	
Exposición a contaminación del aire Alta: $\geq 6 - 9$	

Fuente: Autor

Ilustración 9 Instrumento para establecer las zonas de exposición y vulnerabilidad para la vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire.

## ANEXO 5. INSTRUMENTO PARA ESTABLECER LAS ZONAS DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD PARA LA VIGILANCIA SANITARIA Y AMBIENTAL DE LOS EFECTOS EN SALUD RELACIONADOS CON LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

---

Formato: VSYA1

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Fecha diligenciamiento: \_\_\_\_\_  
 Nombre de la persona responsable: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Zona o área	Clasificación de la zona según nivel de exposición					(1) Valor de la zona según nivel de exposición	Clasificación de la zona según condición de vulnerabilidad			(2) Valor de la zona según vulnerabilidad	(3) Valor final
	Índice de calidad del aire (ICA)	Densidad de fuentes fijas	Intensidad de tráfico pesado	Estado de las vías	Otras actividades que generen contaminantes del aire		Índice de NBI	Proporción de la población menor de 5 años	Estrato Socioeconómico		

Fuente: (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012)



## 6.4 CLASIFICACIÓN POR ZONAS DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD

El instrumento que se utiliza en este ejercicio es el establecido por el Ministerio de salud y la Protección Social <sup>12</sup> y tal como se puede apreciar en la ilustración 9 contiene los mismos parámetros tomados para la determinación municipal de exposición y vulnerabilidad por lo cual la metodología es la misma con la variación lógica del enfoque por zonas de acuerdo a la división socio política del municipio.

Sin embargo es necesario realizar algunas aclaraciones con respecto a la metodología utilizada en esta fase:

1. **Índice de Calidad del Aire (ICA):** Fue tenido en cuenta el indicador mensual de estación Hospital en cada una de zonas.
2. **Densidad de fuentes fijas:** Se determinó por zonas de concentración industrial y de acuerdo a la información obtenida en los registros de IVC, el inventario de fuentes fijas de la de la autoridad ambiental.
3. **Intensidad del tráfico Pesado:** Se determinó de acuerdo a la información suministrada por la oficina de salud ambiental y la coordinación a cargo del proyecto.
4. **Estado de las vías:** En este ítem se tuvo en cuenta el estado puntual de las vías por comuna y corregimiento. La información para esta clasificación fue obtenida de acuerdo a la experticia del grupo de Salud Ambiental y del coordinador por parte de la entidad.
5. **Otras actividades que generen contaminantes del aire:** Para este ítem se tuvo en cuenta la información suministrada por el grupo de salud ambiental de la Secretaria de Salud municipal a través de la relación de PQRSD ( Peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y demandas) en donde se seleccionó todas aquellas PQRSD referentes con quema de basuras, quema de elementos para el aprovechamiento de sus componentes (por ejemplo llantas, baterías, residuos sólidos), actividades de preparación de alimentos en vía pública.
6. **Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI):** Fue tomado el indicador municipal.
7. **Proporción de la población menor de cinco años:** Teniendo en cuenta que los menores de cinco años son considerados como población vulnerable a los efectos de la contaminación del aire, se calculó el porcentaje que representa este grupo dentro del total de la población del Municipio de acuerdo a la información suministrada por la secretaria de planeación Municipal.
8. **Proporción de la población mayor de 60 años:** Se incluyó este parámetro por considerarse población vulnerable.
9. **Cobertura de servicios públicos:** Los parámetros fueron tomados en cuenta por zonas y se evaluaron tal como se describe en la ilustración 8.

Sin más salvedades, la metodología para la calificación es la misma descrita en la ilustración 8

---

<sup>12</sup> MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL. (2012). *Protocolo para la Vigilancia Sanitaria Y Ambiental de los Efectos en Salud Relacionados con la Contaminacion del Aire*. Bogota: Carta Acuerdo CO /LOA /1100037.001.

## 6.5 VALIDACIÓN ZONAS DE CLASIFICACIÓN

La respectiva validación de las zonas de exposición se realizó mediante la consulta a los expertos de la Secretaría de Salud Municipal quienes de acuerdo a su experiencia en el municipio evaluaron el ejercicio realizado luego de ser expuesto en su totalidad.

## 6.6 RESULTADOS

Los resultados se consolidaron en cinco grandes grupos:

- Determinación de las fuentes de información ambiental, epidemiológica, sanitaria y socioeconómica con que cuenta el municipio, la información que suministran y la calidad de dicha información.
- Determinación de las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal.
- Caracterización de las zonas según condiciones de vulnerabilidad y exposición.
- Determinación de la relación de la problemática en salud pública con la contaminación del aire en el municipio de Soacha, mediante el análisis de factores asociados a la misma.
- Propuesta metodológica para la vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud y la Protección Social.

## 6.7 ANALISIS DE RESULTADOS

Se realizó por cada componente relacionado tanto en los objetivos como en los resultados.

## 6.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones se consolidaron de acuerdo a la identificación de la problemática presentada en cada una de las etapas.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 DETERMINACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL, EPIDEMIOLOGICA, SANITARIA Y SOCIOECONÓMICA CON QUE CUENTA EL MUNICIPIO, LA INFORMACIÓN QUE SUMINISTRAN Y LA CALIDAD DE DICHA INFORMACIÓN

Según el Análisis de la Situación en Salud 2012<sup>13</sup> para el periodo en mención el municipio de Soacha se encontraba en categoría 2 razón por lo cual le corresponde adoptar, difundir y desarrollar el Protocolo para la Vigilancia Sanitaria y ambiental de los eventos de interés en salud publica relacionados con la contaminación del aire<sup>14</sup>.

#### 7.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN SOCIO ECONOMICA

De acuerdo a la división administrativa del municipio la fuente de información socioeconómica se establece como la Secretaria de Planeación municipal

#### 7.1.2 FUENTES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo en lo establecido mediante el CONPES 3344, la Ley 99 de 1993 Art 31, 64, 65, 66, el Decreto 1768 de 1994, Decreto 1200 de 2004 art 11, en el municipio de Soacha la Corporación Autónoma Regional es quien cumple la función de máxima autoridad ambiental mediante la evaluación, control y seguimiento ambiental por los usos a los recursos naturales, en el caso específico de calidad del aire hace el control de las fuentes de contaminación, además de Implantar y operar el Sistema de Información ambiental e Implementar los sistemas de monitoreo de los recursos naturales (redes de monitoreo de calidad del aire), además en la Alcaldía municipal mediante la Secretaria de Planeación Municipal y Ordenamiento Territorial existe la Dirección de Bioambiental y asistencia técnica agropecuaria quienes en el marco de sus funciones coordinan con la Corporación Autónoma Regional y otras entidades todas aquellas acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales del municipio además de llevar a cabo dentro de la jurisdicción del municipio las actividades de control y vigilancia ambiental de competencia de la entidad.

#### 7.1.3 FUENTES DE INFORMACIÓN SANITARIA Y EPIDEMIOLOGICA

La alcaldía municipal mediante la Secretaria de Salud y de acuerdo a las funciones establecidas por la ley 9 de 1979<sup>15</sup>, realiza los procesos de Inspección, vigilancia y control sanitarios en los establecimientos públicos mediante el programa de seguridad sanitaria y del ambiente, dicho programa inspecciona eventos de interés sanitario en las industrias, establecimientos de preparación y comercialización de alimentos.

---

<sup>13</sup> SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA. (2012). ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN SALUD 2012

<sup>14</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2010). PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE, MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE. Bogota: MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Pag 40

<sup>15</sup> COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (24 ENERO 1979). LEY 9. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias

Así como también se realizan la vigilancia epidemiológica de acuerdo a lo establecido por Decreto 3518 de 2006<sup>16</sup>, a través de la oficina de epidemiología que cuenta con una sala situacional donde se identifican, estudian y analizan los factores que determinan las situaciones que puedan afectar la salud en busca de soluciones viables a las problemáticas de la misma entidad, por lo cual se consideran una fuente fundamental de información.

#### 7.1.4 DETERMINACIÓN TIPO DE INFORMACIÓN, SOLICITUD Y RECOPIACIÓN DE LA MISMA

Tabla 2. Determinación tipo de información, descripción del proceso de solicitud y recopilación.

ENTIDAD	TIPO DE INFORMACIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA	ACCIONES REALIZADAS	INFORMACIÓN OBTENIDA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL (CAR)	AMBIENTAL	Plan de mejoramiento de calidad del aire en el municipio de Soacha	Presentación de necesidades del Sector Salud en la determinación de la relación de la contaminación del aire y la salud de las habitantes del municipio, a través de reunión efectuada con el acompañamiento de la Secretaría de Salud en donde esta entidad solicita de manera oficial la información requerida	Hasta la culminación de la pasantía la Secretaría de Salud manifiesta no haber recibido respuesta alguna acerca de dicha solicitud
		Solicitud de resultados estaciones de monitoreo ubicadas en el municipio para el periodo 2011-2013		La Secretaría de salud municipal remite los archivos que son suministrados por la entidad ambiental para el periodo 2011-2012
		Inventario de fuentes fijas y caracterización de contaminantes en el municipio. 2010,2012		
		Solicitud bases de PQR interpuestas por la comunidad relacionadas con la contaminación del aire para los periodos 2011- 2012- 2013		Hasta la culminación del proyecto la Secretaría de Salud manifiesta no haber recibido respuesta alguna acerca de dicha solicitud
DIRECCIÓN DE BIOAMBIENTAL Y ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA SECRETARIA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	AMBIENTAL	Relación de quejas interpuestas por la comunidad en lo referente a la contaminación del aire y necesidad de articulación para la atención de quejas actuales interpuestas por la comunidad.	Presentación de necesidades del Sector Salud en la determinación de la relación de la contaminación del aire y la salud de las habitantes del municipio, a través de reunión efectuada con el acompañamiento de la Secretaría de Salud en donde esta entidad solicita de manera oficial la información requerida	La entidad aclara que se encuentran en la construcción de la base de datos con la información requerida.
SECRETARIA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	SOCIO ECONÓMICA	Distribución de hogares y actividades económicas para la clasificación de zonas con diferentes niveles de contaminación del aire.	Solicitud mediante oficio dirigido desde la Secretaría de Salud y seguimiento telefónico por parte del pasante	La Secretaria de salud municipal remite los archivos que son suministrados por la entidad ambiental
		Porcentaje y clasificación de servicios con que cuentan las viviendas en el municipio discriminados por comunas.		
		Número y ubicación de Hogares con actividad económica, discriminado por		

<sup>16</sup> COLOMBIA, . (10 OCTUBRE 2006). DECRETO 3518 DE . Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. , Diario Oficial 46417 de octubre 10 de 2006.

ENTIDAD	TIPO DE INFORMACIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA	ACCIONES REALIZADAS	INFORMACIÓN OBTENIDA
		comunas.		
		Población menor de cinco años, discriminado por comunas.		
		Población mayor de 60 años, discriminada por comunas.		
		Establecimientos según actividad económica, discriminado por comunas		
		Estado de la malla vial del municipio		
SECRETARIA DE SALUD MUNICIPAL	EPIDEMIOLOGICA	Análisis situacional en salud	Solicitud del documento para el periodo 2011-2013	La Secretaria realiza entrega del documento ASIS 2012 y 2013 debido a que el documentó anterior no fue entregado completamente.
	SANITARIA	Quejas de la comunidad relacionadas con deterioro en la salud por posible exposición a contaminantes, en zonas expuestas a diferentes niveles de contaminación del aire.	Solicitud base 2011-2013	La entidad no realiza entrega de esta información
		Base de datos de establecimientos visitados en las acciones de IVC	Se realiza solicitud de la base del censo sanitario municipal	La entidad realiza entrega de la base de datos

Fuente: Autor

## 7.2 RESULTADOS DE LA INFORMACION DEPURADA

### 7.2.1 INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

#### *Generalidades del municipio de Soacha*

#### *Censo poblacional*

Soacha en la actualidad es uno de los municipios colombianos que presenta un mayor desorden físico, espacial y ambiental, para el periodo en mención el municipio presentaba la mayor proporción de la población a nivel municipal en la sabana de Bogotá con el 26,8 % del total regional, le seguía en su orden Zipaquirá con el 10.3 % y Facatativá con el 9.6 %, lo que muestra su importancia y peso dentro de los procesos de urbanización del territorio.

Para el periodo 2012 el censo DANE para el municipio de Soacha se proyecta en 477.918 habitantes.

Con respecto a la tasa de crecimiento poblacional anual de acuerdo con las estadísticas presentadas por el Banco Mundial Colombia tubo una Tasa de 1.4%, para el periodo 2012 , Cundinamarca una tasa de 1.61%, con un crecimiento superior a Colombia ; Bogotá el 1.4% igual al crecimiento de la nación; para el Municipio de Soacha el aumento de la tasa de crecimiento poblacional de **3.86%** superando a la

Nación, Departamento y Bogotá por lo cual se infiere que el aumento de su población se debe a diversos factores como el Desplazamiento, aumento de la tasa de fecundidad, aumento de Embarazos adolescentes, proliferación de Industrias y cercanía a Bogotá entre otros; por lo tanto la dinámica poblacional del municipio de Soacha también está condicionada por lo que suceda con el comportamiento de la población de Bogotá y por las tendencias de desborde de la ciudad sobre los municipios de su primer anillo regional.

### *Distribución poblacional*

De acuerdo con los datos suministrados por la Secretaria de Planeación en el municipio de Soacha para el periodo de análisis la distribución poblacional se encontraba tal y como aparece en la ilustración 13.

**Ilustración 10 Clasificación por grupo etario en el sector urbano y rural**

COMUNAS/ SEXO	GRUPO ETAREO						TOTAL GENERAL
	DE 0 A 5	DE 6 A 14	DE 15 A 18	DE 18 A 40	DE 41 A 60	DE 61 Y MAS	
COMUNA 1	<b>6385</b>	<b>13554</b>	<b>4957</b>	<b>29174</b>	<b>17816</b>	<b>6148</b>	<b>78034</b>
HOMBRE	3251	6950	2558	13822	8010	2719	37310
MUJER	3128	6604	2399	15352	9806	3429	40718
COMUNA 2	<b>2712</b>	<b>55552</b>	<b>2268</b>	<b>12737</b>	<b>8008</b>	<b>2681</b>	<b>83958</b>
HOMBRE	1360	2870	1102	5984	3653	1142	16111
MUJER	1352	2682	1166	6753	4355	1539	17847
COMUNA 3	<b>3563</b>	<b>7596</b>	<b>2780</b>	<b>16518</b>	<b>9753</b>	<b>2892</b>	<b>43102</b>
HOMBRE	1827	3799	1407	7912	4534	1328	20807
MUJER	1736	3797	1373	8606	5219	1564	22295
COMUNA 4	<b>6078</b>	<b>11569</b>	<b>4396</b>	<b>21406</b>	<b>11414</b>	<b>3816</b>	<b>58679</b>
HOMBRE	3129	5961	2209	10032	5339	1807	28477
MUJER	2949	5608	2187	11374	6075	2009	30202
COMUNA 5	<b>2898</b>	<b>7406</b>	<b>2906</b>	<b>17817</b>	<b>11699</b>	<b>3416</b>	<b>46142</b>
HOMBRE	1445	3824	1526	8506	5190	1450	21941
MUJER	1453	3582	1380	9311	6509	1966	24201
COMUNA 6	<b>1804</b>	<b>9571</b>	<b>3489</b>	<b>20441</b>	<b>11948</b>	<b>4579</b>	<b>54832</b>
HOMBRE	2439	4887	1771	9734	5448	2064	26343
MUJER	2365	4684	1718	10707	6500	2515	28489
CORREGIMIE	<b>286</b>	<b>563</b>	<b>206</b>	<b>1110</b>	<b>664</b>	<b>286</b>	<b>3115</b>
HOMBRE	143	289	93	554	329	137	1545
MUJER	143	274	113	556	335	149	1570
TOTAL GENE	<b>26726</b>	<b>55811</b>	<b>21002</b>	<b>119203</b>	<b>71302</b>	<b>23818</b>	<b>317862</b>

Fuente: Secretaria de Planeación Municipal, Soacha

Ilustración 11 Porcentaje de afiliación en el sector urbano

RSSS	Zona Urbana	Zona Rural
<b>Contributivo</b>	43.4 %	31,00%
<b>Subsidiado</b>	36,10%	42,00%
<b>régimen Especial</b>	1,70%	0,30%
<b>Ninguno</b>	18,80%	26,80%

Fuente: Secretaria de Planeación Municipal

Ilustración 11 Puntaje SISBEN para salud por comunas

PUNTAJE SALUD	Comuna 1	Comuna 2	Comuna 3	Comuna 4	Comuna 5	comuna 6	Total
Nivel 1 0-44,79	16678	7199	11756	25723	5300	17451	84107
Nivel 2 44,8-51,57	8236	2867	3701	6927	3115	4818	29664
Puntaje 51,58 en Adelante	51138	20847	25768	20369	37654	28501	184277
<b>Total</b>	<b>76052</b>	<b>30913</b>	<b>41225</b>	<b>53019</b>	<b>46069</b>	<b>50770</b>	<b>298048</b>

Fuente: Autor

Ilustración 12 Puntaje SISBEN para salud por corregimientos

PUNTAJE SALUD	Corregimiento 1	Corregimiento 2	Total
Nivel 1 0-44,79	427	415	842
Nivel 2 44,8-51,57	120	153	273
Puntaje 51,58 en Adelante	575	994	1569
<b>Total</b>	<b>1122</b>	<b>1562</b>	<b>2684</b>

Fuente: Autor

### Cobertura de servicios públicos

En la ilustración 13 y 14 se puede apreciar la cobertura de servicios públicos a nivel municipal y desagregada por comunas:

Ilustración 13 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Soacha, 2012

servicios públicos	Zona Urbana	%	Zona Rural	%
Energía Eléctrica	297901	99,95	2.666	99,3
Alcantarillado	277582	93,1	672	25
Gas Natural	264318	88,7	608	22,7
Teléfono	172911	58	151	5,6
Recolección de Basuras	297468	99,8	938	34,9
Acueducto	284706	95,5	1088	40,5

Fuente: Secretaría de Planeación Municipal

Ilustración 14 Cobertura de servicios públicos en el municipio de Soacha.

COMUNA	ENERGIA			ALCANTARILLADO			GAS			COLECCION DE BASUR			ACUEDUCTO		
	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL
1	78012	22	78034	76859	1175	78034	71449	6585	78034	77968	66	78034	77294	740	78034
2	33938	20	33958	32580	1378	33958	31095	2863	33958	33889	69	33958	33270	688	33958
3	43088	14	43102	41864	1238	43102	13958	3101	17059	43095	7	43102	42843	259	43102
4	58591	<b>88</b>	58679	35661	<b>23018</b>	58679	44721	<b>13958</b>	58679	58554	<b>125</b>	58679	43892	<b>14787</b>	58679
5	46138	4	46142	46142	16	46158	45009	1133	46142	46132	10	46142	46118	24	46142
6	54788	<b>44</b>	54832	50218	<b>4614</b>	54832	43518	<b>11314</b>	54832	54385	<b>447</b>	54832	48803	<b>6029</b>	54832
<b>CORREGIMI ENTOS</b>	3096	19	3115	656	<b>2459</b>	3115	626	<b>2489</b>	3115	1054	<b>2061</b>	3115	1189	<b>1926</b>	3115
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>317651</b>	<b>211</b>	<b>317862</b>	<b>283980</b>	<b>33898</b>	<b>317878</b>	<b>250376</b>	<b>41443</b>	<b>291819</b>	<b>315077</b>	<b>2785</b>	<b>317862</b>	<b>293409</b>	<b>24453</b>	<b>317862</b>

Fuente: Secretaría de Planeación Municipal, Soacha

Los datos relacionados por la Secretaria De Planeación Y Ordenamiento Territorial no cuentan con el número de establecimientos discriminados por actividad económica ni con el informe del estado de la malla vial, por lo anterior y tal como se describe en la metodología la clasificación en estos parámetros se realizó de acuerdo a la experticia del pasante y del grupo de la oficina de salud ambiental.

## 7.2.2 INFORMACIÓN AMBIENTAL

En el municipio de Soacha se encuentran ubicadas dos estaciones de monitoreo encontrando que:

- Almacafe se hallaba ubicada en el corregimiento 2 a las afueras del sector urbano del municipio, sobre autopista sur, las mediciones fueron realizadas por medio de un equipo automático de medición, y la entidad ambiental municipal relaciona datos cada tercer día con alrededor de 12 promedios mensuales y registra 108 datos de los 274 datos mínimos que deberían estar generando y que corresponden al 75% de los 365 datos que se pueden obtener durante un año de monitoreo. Así mismo se evidencia que la medición en esta estación solo se realizó hasta el mes de septiembre, razón por la cual los datos de esta estación no son tenidos en cuenta durante el proceso de clasificación de las zonas y determinación de los niveles de exposición, sin embargo se realiza el ejercicio del cálculo del indicador de calidad del aire y comparativos a la norma con fines académicos.



- Hospital, la estación hospital se encuentra ubicada en la terraza del hospital Mario Gaitán Yanguas en la comuna dos y el instrumento utilizado para la medición es de carácter manual, se realizan al parecer mediciones cada tercer día reportando 108 datos anuales constituyendo el 84.25% del total de datos que se deben generar, razón por la cual los datos de esta estación fueron priorizados para la clasificación y determinación de zonas de exposición.

### 7.2.3 INFORMACIÓN SANTARIA

La base entregada por la entidad cuenta con 9 hojas de cálculo discriminadas por actividad intervenida, sin embargo en la verificación de las actividades que pudieran estar generando contaminantes al aire en sus procesos productivos se evidencia que;

- La base solo cuenta con datos del periodo 2012
- No se encuentra discriminada por establecimiento, si no por visita
- Los datos relacionados para el sector industrial solo cuentan con 80 registros de los cuales ninguno presenta barrio.
- Entre los registros del sector industrial 25 responden a razones sociales que al parecer no corresponden con actividades industriales.
- En los registros de otras actividades generadoras de contaminantes como lo son establecimientos de preparación de alimentos ocurre lo mismo, los datos no son discriminados por establecimiento si no por visita y no cuentan con barrio o comuna.

Debido a la inconsistencia de la información antes descrita los criterios para la clasificación por zonas de exposición se tomaron de manera cualitativa y no cuantitativa y se basaron en la experticia del grupo de salud ambiental y del pasante.

### 7.2.4 INFORMACIÓN EPIDEMIOLOGICA

En cumplimiento a la ley 9 de 1979 y en cumplimiento a la circular 054 expedida por la Superintendencia nacional de Salud, el municipio de Soacha cuenta con 28 UPGDS (Unidad generadora de datos) con SIVIGILA (Sistema nacional de vigilancia en Salud Pública) y 20 con notificación del SISVAN (Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional), las cuales reportan a la secretaria de Salud de Soacha los diversos eventos, también se hace búsqueda activa institucional.

El documento denominado Análisis situacional se realizan con una metodología de análisis que no contempla los factores ambientales en las enfermedades asociadas sin embargo se tomó la información allí relacionada por comunas y ciclos etarios para el análisis de la problemática.

Durante el periodo en mención se puede observar que la distribución de enfermedades por comunas tuvo el siguiente comportamiento:

**Ilustración 15 Morbilidad atendida consulta externa por comunas y corregimientos relacionada con la temática, ciclo parejo de vida (0-5 años)**

MORBILIDAD ATENDIDA POR CONSULTA EXTERNA, NO DE CASOS REPORTADOS AÑO 2012 CICLO PAREJO DE VIDA (0-5 AÑOS)								
EVENTO	COMUNA						CORREGIMIENTO	
	1	2	3	4	5	6	1	2
ENFERMEDAD RESPIRATORIA AGUDA Y ENFERMEDADES ASOCIADAS A ESTE EVENTO COMO BRONQUITIS AGUDA Y SIMPLE, BRONQUIOLITIS, NEUMONIA	340	763	863	711	2468	2486	0	0

Fuente: Autor

**Ilustración 16 Morbilidad atendida urgencias por comunas y corregimientos relacionada con la temática, ciclo parejo de vida (0-5 años)**

MORBILIDAD ATENDIDA POR URGENCIAS NO DE CASOS REPORTADOS EL AÑO 2012 EN EL CICLO PAREJO DE VIDA (0-5 AÑOS)								
EVENTO	COMUNA						CORREGIMIENTO	
	1	2	3	4	5	6	1	2
ENFERMEDAD RESPIRATORIA AGUDA Y ENFERMEDADES ASOCIADAS A ESTE EVENTO COMO BRONQUITIS AGUDA Y SIMPLE, BRONQUIOLITIS, NEUMONIA	1639	1403	465	1859	1016	260	175	242

Fuente: Autor

A demás en el proceso de recopilación se manifiesta por parte del área de epidemiología sesgos en cuanto a la recopilación de la información tales como; que las unidades generadoras del dato no reportan la totalidad de los eventos durante el año en mención, los reportes que se realizan no son acordes con la sintomatología puesto que el médico no diligencia de manera apropiada el formato y entre otros la aparente ausencia total del reporte por la EPS (Empresa Social del Estado) del régimen contributivo y del régimen subsidiado del Distrito se considera la mayor de las problemáticas en el momento de consolidar la información epidemiológica del municipio.

Por lo cual se hace claridad que los datos relacionados anteriormente aunque son los datos oficiales solo reflejan una pequeña parte de la problemática epidemiológica del municipio.

## 7.3 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD MUNICIPAL

### 7.3.1 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

Ilustración 17 Determinación de las condiciones de exposición y vulnerabilidad a nivel municipal

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL																
M U N I C I P I O	CLASIFICACION MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE EXPOSICION						VALOR MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE EXPOSICIÓN (1)	CLASIFICACION MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD						VALOR MUNICIPAL SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD (2)	VALOR FINAL	CLASIFICACIÓN FINAL
	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE	DENSIDAD DE LAS FUENTES FIJAS	INTENSIDAD DE TRÁFICO PESADO	ESTADO DE LAS VIAS	QUEMA DE RESIDUOS	OTRAS ACTIVIDADES QUE GENERAN CONTAMINANTES		ÍNDICE DE NBI	COBERTURA EN SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS A NIVEL MUNICIPAL							
									ENERGÍA ELÉCTRICA	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	GAS			
S O A C H A	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	2	3	2	7	ALTA

Fuente: Autor 1

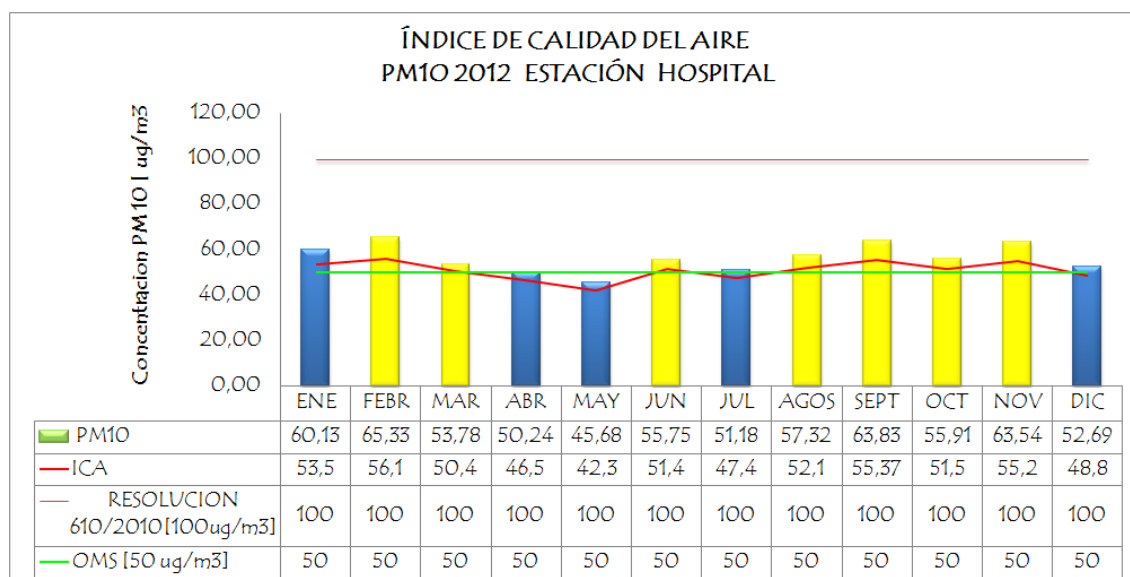
Para determinar y de acuerdo se explica en la metodología se evaluaron los siguientes parámetros:

### 7.3.1.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE ANUAL ESTACIÓN HOSPITAL

Como se aprecia en la ilustración 16, al realizar el cálculo del ICA mensual (ilustración 2) se obtiene que el 58,3% (7) de los 12 meses del año 2012 presentan un indicador de la calidad de la calidad del aire moderado que puede representar en un agravamiento de sintomatología respiratoria y en enfermos cardíacos o de pulmón en especial en el adulto mayor, es necesario establecer que el restante 42 % de los datos restantes se encuentran todos sobre los 50 ug/m<sup>3</sup> en su promedio mensual.

Aunque no se presentan excedencias normativas en ningún mes, si es necesario establecer que durante todo el periodo anual los promedios mensuales se encontraron sobre el limite recomendado por la Organización mundial de la salud por lo cual se califica como 2 el parámetro.

Ilustración 18 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Enero estación de Hospital



Fuente: Autor

Ilustración 19 Cálculo del índice de calidad del aire mensual periodo 2012 estación hospital

AÑO 2012				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>PUNTOS DE CORTE</b>	<b>PROMEDIO</b>	60,1	65,3	53,8	50,2	45,7	55,8	51,2	57,3	63,8	55,9	63,5	52,7		
0	54	0	50	0	0	0	46,5	42,3	0	47,4	0	0	0	0	48,8
55	154	51	100	53,5	56,1	50,4	0	0	51,4	0	52,1	55,4	51,5	55,2	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

### 7.3.1.2 DENSIDAD DE LAS FUENTES FIJAS

El municipio de Soacha posee una gran diversidad de industrias y procesos, cuyas emisiones contribuyen también a la calidad del aire del departamento de Cundinamarca de acuerdo con (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL , 2012) el municipio de Soacha cuenta con 95 industrias que emiten contaminantes a la atmosfera y aporta en total unas emisiones equivalentes a unas 2.450 ton/año.

En la cabecera municipal de Soacha se encuentran industrias dedicadas a la fabricación de autopartes y accesorios (lujos) para vehículos automotores, fábricas de baterías y acumuladores eléctricos, fabricación de hornos y quemadores industriales, al igual que fábricas de aparatos para uso doméstico, fundición de metales no ferrosos, cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas, fabricación de materiales en arcilla para la construcción y fabricación de vidrio y productos de vidrio.

El aporte debido a las emisiones de los procesos industriales del municipio se estima en unas 1910 ton/año, de las cuales las emisiones de material particulado como partículas sedimentables totales (601 ton/año) son procedentes de la elaboración de productos de manufactura, electrodomésticos, fabricación de materiales en arcilla para la construcción y fabricación de vidrio y productos en cerámica, son muy significativas razón por la cual se calificó este parámetro como 3.

### 7.3.1.3 INTENSIDAD DEL TRÁFICO PESADO

Teniendo en cuenta que según (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL , 2012) más del 80% del inventario de fuentes móviles en el municipio de Soacha refiere que la composición del mismo se encuentra básicamente en el tránsito de camiones grandes, camionetas, tracto camión, buses y busetas, siendo estos capaces de emitir entre (3000 ton/km año – 4500 ton/km año) de monóxido de carbono , esto es debido a que estos tipos de vehículos utilizan en su mayoría gasolina y por último los tracto-camiones (3000 ton/km año).

Tanto los buses como los camiones grandes, son los responsables de emitir más de 4000 toneladas de óxidos de nitrógeno al año, por cada kilómetro recorrido en el municipio de Soacha, al igual que los NOX, el material particulado es generado por los camiones grandes, 134 ton/km año y las busetas, 146 ton/km año. Con estas razones se califica como tres (3) el parámetro.

### 7.3.1.4 ESTADO DE LAS VÍAS

En el Municipio de Soacha encontramos 4 tipos de vías: Nacional, regional, local y veredal.

**Nacional:** Corresponde a la Autopista Sur, vía que divide o parte en dos al casco urbano desde el límite con el Distrito Capital hasta el Límite con el Municipio de Sibaté. Cuenta con una longitud de 8 Km aproximadamente y su estado en términos generales es bueno

**Regional:** En este tipo, el Municipio cuenta con 2 vías: La vía Mondoñedo desde el barrio El Silo hasta la Vía La Mesa con una Longitud de 7.5 Km y la vía a Mesitas del Colegio, que atraviesa por el Municipio en una longitud de 9.7 Km. desde la Autopista Sur hasta límites con San Antonio del Tequendama, el estado de estas dos vías en general es bueno

**Local:** Como de carácter local encontramos todas las vías que atraviesan a lo largo y ancho el Municipio de Soacha algunas sin conectividad y su estado general es muy malo puesto que la mayoría se encuentran sin pavimento y las que cuentan con zonas

pavimentadas el estado del mismo es muy deficiente, razón por la cual se calificó este parámetro como tres (3).

#### *7.3.1.5 QUEMA DE RESIDUOS*

Como se puede apreciar en la ilustración 13 la cobertura del servicio de recolección de residuos en el área urbana es alta, sin embargo en el área rural es muy baja lo cual lleva a las comunidades del sector rural a quemar sus residuos sólidos, no obstante en el sector urbano se presenta un alto porcentaje de quejas referentes a esta problemática, del total de quejas, peticiones, solicitudes y reclamos que fueron atendidas por la Secretaria de Salud municipal y que se hallaban relacionadas con problemas ambientales el 40% se corresponden con esta problemática. Razón por la cual este parámetro fue calificado como tres (3).

### **7.3.2 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD**

#### *7.3.2.1 ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS*

De acuerdo con lo relacionado en (SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA, 2012) con los datos suministrados por el DANE a corte Diciembre 31 de 2011, el índice de Necesidades Básicas insatisfechas para Colombia fue de 27.78%, para Cundinamarca 21,42% y se encontró Soacha con el 16,16% observándose que el indicador se encuentra muy cercano al departamental, razón por la cual se califica este parámetro con tres (3).

#### *7.3.2.2 COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS*

En el municipio de Soacha tal como se refiere en la ilustración la cobertura a nivel urbano y rural del servicio de energía eléctrica es buena de tal manera que este parámetro se califica como uno (1).

Así mismo aunque los porcentajes de cobertura a nivel urbano de acueducto, alcantarillado y gas es buena, en estas cifras solo se incluye los sectores legalmente constituidos y ya que el porcentaje de cobertura a nivel rural es muy bajo y no se tiene en cuenta los asentamientos subnormales del municipio la calificación para estos parámetros se establece como tres (3).

#### *7.3.2.3 ESTRATO SOCIO ECONÓMICO*

El municipio de Soacha solo cuenta con estratificación socioeconómica hasta el nivel tres, y de acuerdo con (SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA, 2012) el mayor porcentaje de los sectores del municipio es estrato 2, de tal manera que este parámetro fue calificado como tres (3).

Es así como una vez finalizado el ejercicio de determinación aplicando la metodología descrita anteriormente para la determinación de las condiciones de exposición y vulnerabilidad para el municipio de Soacha, se puede concluir que la exposición de acuerdo a dichas condiciones que se presenta a nivel municipal se encuentra en categoría ALTA.

## 7.4 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD

Ilustración 20 Clasificación de las zonas de exposición y vulnerabilidad

Z O N A	CALIFICACION DE LA ZONA SEGÚN NIVEL DE EXPOSICION						VALOR DE LA ZONA SEGÚN NIVEL DE EXPOSICION (1)	VALOR DE ZONA SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD								VALOR DE LA ZONA SEGÚN NIVEL DE VULNERABILIDAD (2)	VALOR FINAL	CLASIFICACIÓN FINAL	
	INDICE DE CALIDAD DEL AIRE	DENSIDAD DE LAS FUENTES FIJAS	INTENSIDAD DE TRAFICO PESADO	ESTADO DE LAS VIAS	QUEMA DE RESIDUOS	PREPARACION VENTA DE ALIMENTOS EN ZONAS COMERCIALES		NBI	POBLACION MENOR DE 5 AÑOS	POBLACION MAYOR DE 60 AÑOS	COBERTURA EN SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS								
											ENERGIA ELECTRICA	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RECOLECCION DE RESIDUOS	GRASAS				ESTRATO SOCIOECONOMICO
COMUNA 1	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1	3	2	5	MEDIA
COMUNA 2	2	1	3	3	1	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	MEDIA
COMUNA 3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	2	1	2	3	2	5	MEDIA
COMUNA 4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	7	ALTA
COMUNA 5	2	1	3	3	1	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	BAJA
COMUNA 6	2	2	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	6	ALTA
CORREGIMIENTO 1	2	3	3	3	3	1	2	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	6	ALTA
CORREGIMIENTO 2	2	2	3	3	3	1	2	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	5	MEDIA

Fuente: Autor

## 7.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS POR CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

### 7.4.1.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE

De acuerdo a lo descrito anteriormente el índice de calidad del aire del municipio se encuentra en un nivel moderado de alerta y riesgos en salud para el periodo 2012, por lo cual se relaciona el valor dado al parámetro general y se describe detalladamente el análisis mensual realizado en el anexo A

### 7.4.1.2 DENSIDAD DE FUENTES FIJAS POR SECTOR

El municipio de Soacha cuenta con corredores industriales y comerciales tanto legales como ilegales en la mayoría de sus comunas y corregimientos, precisamente por tener como vía principal la Autopista Sur, la cercanía con el distritos y los demás factores anteriormente nombrados, sin embargo y de acuerdo con (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL , 2012) y el equipo de salud ambiental, la mayor cantidad de fuentes de emisión se encuentran en el corregimiento 1, la comuna , 4, 3 y 1 las cuales son clasificadas como ALTA (3), la comuna 6 y el corregimiento 2 tienen menor densidad por lo cual se clasifican como de exposición MEDIA (2) y finalmente las comunas 2 y 5 cuentan con la menor densidad por lo cual se clasifican como de BAJA exposición.

### 7.4.1.3 INTENSIDAD DEL TRÁFICO PESADO Y ESTADO DE LAS VÍAS

Tal como fue descrito anteriormente la intensidad del tráfico pesado en muy alta y el estado de las vías locales dentro del municipio es muy malo por lo cual se clasifican los dos parámetros como ALTA (3) para cada una de las zonas del municipio.

### 7.4.1.4 QUEMA DE RESIDUOS

Otra actividad que genera un fuerte impacto es la quema de residuos en vías públicas siendo los corregimientos y las comunas 4, 6 y 3 en donde se realiza esta práctica con mayor frecuencia tal vez debido al elevado número de viviendas que no cuentan con recolección de residuos en los corregimientos y las comunas 4 y 6 y en la comuna 3 dicha práctica se presenta producto de la actividad de reciclaje que se desarrolla en buena parte del sector por lo cual se clasifican como nivel ALTO (3), las comunas 2y 1 presentan en menor medida dicha actividad razón por lo cual se clasifican como nivel MEDIO (2), siendo la comuna 5 la de un menor registro de esta práctica se cataloga como nivel de exposición BAJO (1).

### 7.4.1.5 VENTA DE ALIMENTOS EN VÍA PÚBLICA

En el municipio de Soacha se registran otros procesos que generan actividades contaminantes como lo son las actividades de venta ambulante de productos alimenticios cuyo proceso de preparación se realiza utilizando como combustible el gasolina y materiales orgánicos como el carbón o la leña por lo cual se clasifican como ALTA (3) todas las comunas del municipio y como BAJA (1) los corregimientos puesto que esta actividad es una problemática presente en todo el municipio.



Luego de obtener el valor por cada parámetro se halla el promedio aritmético tal como se describe en la metodología y como se puede evidenciar en la tabla 3.

#### 7.4.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS POR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD

##### 7.4.2.1 ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

Como fue descrito en la metodología se tomó la calificación dada a nivel municipal

##### 7.4.2.2 POBLACIÓN MENOR DE 5 AÑOS

Como se puede evidenciar en la ilustración 10 y según información suministrada por la oficina para el desarrollo económico municipal las comunas 4 y 1 son las que mayor número de menores de 5 años registran razón por lo cual se clasifican como ALTO (3), las comunas 5, 3 y 2 son las que presentan un número intermedio de población menor a 5 años por la cual se clasifican como MEDIO (2) y la comuna 6 los corregimientos presentan el número de población menor de 5 años por lo cual se clasifican como BAJO (1).

##### 7.4.2.3 POBLACIÓN ADULTO MAYOR

Por ser un grupo altamente vulnerable se incluye la población mayor de 60 años como parámetro en la clasificación según nivel de vulnerabilidad siendo las comunas 1 y 6 donde se presenta un mayor número de población mayor de 60 años tal como se puede apreciar en la ilustración 10, por lo cual se clasifica como ALTA (3), las comunas 4 y 5 presentan un número intermedio de población mayor de 60 años por lo cual se clasifican como MEDIO (2), los corregimientos y las comunas 3 y 2 presentan un menor número de habitantes mayores de 60 años por lo cual se clasifican como BAJO (1).

##### 7.4.2.4 ESTRATIFICACIÓN SOCIO ECONÓMICA

Como se describió anteriormente el municipio solo cuenta con tres estratos socioeconómicos, así mismo son las comunas 1,3, 4 y 6 y los corregimientos las que presentan un porcentaje mayor con estratificación entre 1 y 2 por lo cual se clasifican como ALTO (3), la comuna 2 se clasifica como MEDIO (2) debido a que posee una estratificación superior entre, así como la comuna 5 se clasifica como BAJO (1) puesto que posee mayor cantidad de zonas en estrato 3.

##### 7.4.2.5 COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Se incluye en la clasificación la cobertura de servicios públicos por vivienda discriminada según la división socio política municipal tomando en cuenta los puntos extremos de cobertura tal como se relaciona en la descripción metodológica.

Como se puede apreciar en la ilustración 14, las comunas que mayor número de viviendas presentan sin servicio de energía eléctrica, alcantarillado, acueducto, gas y recolección de residuos son la 4 y la 6 y los corregimientos por lo que se clasifican

como nivel ALTO (3), de esta misma manera las comunas 1, 2 y 3 se clasifican con nivel MEDIO (2) y la comuna 5 con nivel BAJO (1).

Luego de realizar el ejercicio se obtuvo tal como se puede apreciar en la ilustración 20 que de las 6 comunas del municipio; la comuna 4,6 y el corregimiento 1 se encuentran en un alto nivel de exposición por condiciones de exposición y vulnerabilidad, así mismo las comunas 1, 2 y 3 y el corregimiento 2 registran en nivel de exposición media y solo la comuna 5 se encuentra en un nivel de exposición bajo en cuanto a características explícitas ocurridas en la comuna, sin embargo es de anotar que la comuna 5 se encuentra geográficamente rodeada por los problemas antes descritos presentes en las comunas 4 y 6 además de encontrarse en la falda de la zona de explotación minera de la comuna 4.

## 7.5 DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA

Una vez se realiza la respectiva presentación de la determinación y clasificación a municipal al equipo de expertos de la Secretaria de Salud se obtiene una completa satisfacción con el proceso y la validación de las características municipales antes descritas

## 7.6 DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA

Para establecer la problemática es necesario tener presente que el Índice de calidad del aire durante el periodo 2012 se encontró en un buena parte como de riesgo moderado para la salud, contando con datos siempre por encima de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud de tal manera que si observamos el perfil epidemiológico<sup>17</sup> y que en el mismo se relaciona la enfermedad respiratoria aguda y sus asociadas como la segunda causa de morbilidad por consulta externa en el ciclo parejo de vida con un total de 7631 casos discriminados tal como aparece en la ilustración 15 en donde adicional se puede observar que el mayor número de casos que se presentaron son registrados en la comuna 6 y 5, seguido de las comunas 3, 2 y 4, así mismo no se registra en los reportes casos relacionados en el sector rural.

Ahora bien el número de casos atendidos por urgencias (ilustración 16) invierte y presenta a la comuna 4 seguida de la comuna 2 como los sectores en donde se evidencia un mayor número de casos que se atienden por el sistema de urgencias municipal, es de anotar que el número de casos no implica un número de usuarios atendidos esto debido a que un usuario puede consultar muchas veces y en diferentes centros médicos y/o de atención por urgencias en el mismo periodo, así como acudir por consulta externa, urgencias y desencadenar una hospitalización en el mismo periodo situación generaría tres registros del mismo usuario.

Así mismo se precisa la aclaración que el alto número de consultas atendidas por consulta externa y urgencias en la comuna 5 puede ser debido al mayor nivel de vida de esta zona lo que conlleva a cuidados más estrictos con la salud de los menores.

Ocurriendo lo contrario con la comuna 4 en donde se aprecia un relativo bajo número de atenciones por consulta externa más un alto número de atención por urgencias y es una de las comunas que presenta un mayor porcentaje de estratificación social en 0

---

<sup>17</sup> SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA. (2012). ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN SALUD 2012. Pag 227

y 1 como se puede apreciar en la ilustración 20 en donde se califican las zonas por su nivel de exposición y vulnerabilidad.

Cabe anotar que estas situaciones de acuerdo a (SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA, 2012) generaron 271 hospitalizaciones de niños menores de 5 años durante el periodo de análisis.

Ahora bien si tenemos en cuenta la dificultad que se le presenta a los usuarios del sistema de salud a nivel nacional pero sobre todo en la sabana de Bogotá para obtener una cita médica por consulta externa y el rápido agravamiento que presentan la enfermedad respiratoria aguda y sus enfermedades asociadas podemos observar que el municipio de Soacha se presenta una seria problemática con los eventos respiratorios ya que muy seguramente los que son atendidos por consulta externa no tenían ese objetivo de consulta.

Además que las características municipales antes descritas al detalle de cada una de sus comunas y la situación en materia de contaminación del aire que se presentó pueden tener una causa directa como factor de riesgo en la salud de los habitantes.

Es decir si consideramos que las comunas donde se presentan un mayor número de casos no solo de atención por consulta externa si no de atención por urgencias son las comunas 2, 4, 5 y 6 y observamos la clasificación por condiciones de exposición y vulnerabilidad que se realizó anteriormente (ilustración 20) los resultados que se esperarían coinciden perfectamente, con la excepción de la comuna 5, la cual y como se aclaró anteriormente puede estar presentándose por condiciones de exposición diferentes y tal vez asociadas a la contaminación del aire intra muro.

A demás dicha problemática también se puede evidenciar en la población de adultos mayores del municipio en donde se muestra un elevado número de consultas en la comuna 6 con menor proporción en las comunas 1 y tres. (Ilustración 21)

**Ilustración 21 Morbilidad atendida por consulta externa en población de adulto mayor, 2012**

MORBILIDAD ATENDIDA NO DE CASOS EN POBLACIÓN DE 60 Y MAS								
EVENTO	COMUN A 1	COMUN A 2	COMUN A 3	COMUN A 4	COMUN A 5	COMUN A 6	CORREGIMIEN O 1	CORREGIMIEN O 2
Enfermedad respiratoria aguda y enfermedades asociadas	1202	0	609	0	0	2750	343	0

Fuente: Autor

Por lo anterior es acertado afirmar que existe una evidente problemática en salud que de acuerdo a la bibliografía consultada y descrita durante todo el informe puede tener una relación directa con la contaminación del aire.

A demás se puede afirmar que las características del municipio en materia de contaminación del aire convierten esta condición en un factor de riesgo en salud, razón por la cual es indispensable la implementación de un sistema de vigilancia.

## 7.7 PROPUESTA DE SISTEMA DE VIGILANCIA

Luego de determinar las distintas fuentes de información socioeconómica, epidemiológica y ambiental del municipio de Soacha y de determinar la relación de la

problemática en salud con el factores de la contaminación del aire se evidencia que aunque el municipio cuenta con fuentes de información que le permitirían dar inicio a un nivel medio de vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire<sup>18</sup> y aunque la problemática casi exige que sea de esta manera, en la actualidad las falencias que presenta la información que se emite por los diferentes actores no hace que sea imposible iniciar con un sistema de vigilancia de un nivel diferente al básico.

Por lo cual se propone que la implementación del mismo se realice de acuerdo a la metodología descrita en la tabla 3

**Tabla 3 Metodología propuesta para el fortalecimiento de la información y los proceso de gestión inter e intra sectorial**

<b>METODOLOGÍA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN INTER E INTRA SECTORIALES ENCAMINADOS A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y SANITARIO DE LOS EFECTOS EN SALUD RELACIONADOS CON LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>				
<b>TIPO DE FUENTE DE INFORMACIÓN</b>	<b>INFORMACIÓN A RECOPILAR</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>
AMBIENTAL	inventario de emisiones de la autoridad ambiental	anual	clasificación de las zonas según nivel de exposición	Se propone a la entidad que realice la solicitud de manera formal a la autoridad ambiental de la información de los inventarios de fuentes fijas y sus respectivas actualizaciones de ser necesario, con dicha información se interpretara, analizara la clasificación inicial de las zonas propuestas en este informe
	resultados de las estaciones de monitoreo	mensual	boletín epidemiológico mensual	Se sugiere a la entidad encaminar acciones de gestión que permitan la adecuada articulación con la autoridad ambiental para el reporte en periodos no superiores a un mes de los datos validados para las estaciones de monitoreo , en donde el área que sea delegada para esta labor de vigilancia deberá realizar el respectivo análisis cualitativo y cuantitativo y su comparación con los eventos de salud

<sup>18</sup> MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL. (2012). *Protocolo para la Vigilancia Sanitaria Y Ambiental de los Efectos en Salud Relacionados con la Contaminacion del Aire*. Bogota: Carta Acuerdo CO /LOA /1100037.001

sanitaria	Censo de fuentes que generen contaminantes al aire	Anual	Clasificación de las zonas según nivel de exposición	Es necesario que la entidad mejore sus proceso de recolección de datos y se sugiere que se a través de la modificación de los formatos con los cuales se lleva a cabo el procedimiento rutinario de inspección, vigilancia y control en los establecimientos de interés sanitario en los mismo se deberá incluir el espacio para la relación del barrio y la comuna donde se realiza la intervención , así como se sugiere mejorar sus sistemas de información de tal manera que se pueda contar con un censo sanitario por establecimiento y actividad económica para que de esta manera se pueda realizar el procedimiento de validación anual de las zonas de exposición como lo sugiere (MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL, 2012) y se pueda contar con parámetros cuantificables, adicionales a los cualitativos.
	reporte de quejas relacionadas con la contaminación del aire a nivel municipal	Mensual	Clasificación de las zonas según nivel de exposición y boletín epidemiológico mensual	Es necesario que la entidad realice el acompañamiento comunitario de las PQR relacionados con la contaminación del aire, con el ánimo de establecer la morbilidad sentida
Epidemiológica	morbilidad atendida	mensual	diligenciamiento de formato vsya2	En cuanto a la parte epidemiológica su evidencia la necesidad de realizar el respectivo seguimiento mensual o por semana epidemiológica a los casos atendidos en los servicios de Sala ERA, Hospitalización y Urgencias, el cual se puede ejecutar mediante el seguimiento de los eventos reportados a través de los RIPS y el SIVIGILA, esto permitirá el conocimiento y relación de casos mensuales para la vigilancia de la problemática de una manera más puntual.
	Morbilidad sentida	Mensual	boletín epidemiológico mensual	Es necesario participar de espacios comunitarios donde la comunidad pueda expresar su morbilidad sentida relacionada con esta problemática, sobre todo con el ánimo de establecer otras posibles causas de contaminación.

Fuente: Autor

A la par de estos procesos la entidad deberá construir los instrumentos necesarios para la recolección de información y validar los mismos.

## 8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Debido que la autoridad ambiental no suministra la relación de PQRS (peticiones, quejas, reclamos y sugerencias) no se puede establecer el número total de las mismas para realizar el ejercicio de clasificación como lo sugiere el Ministerio de salud y la Protección social.
- No se contó con datos cuantificables del estado de la malla vial puesto que la entidad no entregó la relación de la información solicitada por lo cual la descripción que se hace es de manera cualitativa.
- No se contó con datos sanitarios suficientes en cantidad y calidad que permitieran fortalecer de manera cuantificable el trabajo realizado.
- Las fuentes de información epidemiológica, sanitaria y ambiental requieren de procesos de fortalecimiento de modo tal que la calidad de la información que generan sea confiable.
- Solo contar con datos completos de una estación de monitoreo afecta la representatividad del proyecto.
- No se contó con los datos generados por la estación de monitoreo de Almacafe con una periodicidad por lo menos horaria para con ello poder establecer con mayor detalle los niveles de exposición diaria a que se encuentra expuesta la población.
- Los datos epidemiológicos requieren de una mirada experta para su mayor comprensión.
- Al no contar con información completa para la determinación del nivel de exposición y vulnerabilidad municipal no se pudo fortalecer de manera cuantitativa en el momento de calificar parámetros como el estado de la malla vial, fuentes fijas de exposición de acuerdo al censo sanitario y PQRS relacionadas con la quema de residuos, situación que fue repetitiva en el proceso de clasificación por zonas y afectó la determinación de la problemática municipal.
- Al no ser relacionados mayores datos en salud referentes a la situación en los corregimientos no se pudo establecer una relación con el nivel de riesgo por condiciones de exposición y vulnerabilidad.
- El periodo que se utilizó durante todo el ejercicio es muy distante en la actualidad para utilizar la identificación de la problemática como una manera de ejecutar políticas públicas actuales.
- Esta metodología de vigilancia deberá actualizarse una vez se determine la problemática actual del municipio.

## 9. CONCLUSIONES

- La Secretaria de Salud del municipio de Soacha aunque cuenta con las fuentes de información necesarias para establecer un sistema de vigilancia sanitaria y ambiental, la calidad de la información que suministra las mismas requiere un amplio proceso de fortalecimiento.
- Es necesario contar con datos sanitarios suficientes en cantidad y calidad que permitan fortalecer de manera cuantificable el ejercicio de determinación de la problemática.
- Es necesario que la entidad implemente procesos de fortalecimiento en sus métodos de recolección y digitalización de la información sanitaria
- Los habitantes del municipio de Soacha se encuentran en un nivel de riesgo alto de acuerdo a las condiciones de exposición y vulnerabilidad que presenta el municipio.
- Las comunas que mayor nivel de riesgo presentan por condiciones de exposición y vulnerabilidad son las comunas son la 4, 6 y el corregimiento 1, no obstante que las comunas 1, 2 , 3 y el corregimiento 2 se encuentran en nivel medio y su cercanía con el nivel alto debe ser un criterio para la vigilancia.
- Aunque la comuna 5 se encuentra en un nivel de riesgo bajo, presento un mayor número de casos en salud relacionados con la contaminación del aire.
- La contaminación del aire es un factor de riesgo en la salud de los habitantes del municipio de Soacha, siendo la problemática en salud que presento el municipio para el periodo de análisis la ratificación de esta condición.
- La Secretaria de Salud del municipio de Soacha requiere implementar un sistema de vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en salud relacionados con la contaminación del aire.

## 10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la entidad solicitar el envío oportuno de la información que se requiere para la consolidación del sistema de vigilancia.
- Se recomienda a la entidad actualizar este ejercicio con datos completos para el periodo 2013
- Se recomienda a la entidad dar inicio a la implementación del sistema de vigilancia ejecutando la metodología de fortalecimiento intra e inter institucional propuesta.
- Es necesario establecer los factores ambientales que se encuentra influenciando la salud de los habitantes ubicados en la comuna 5 del municipio de Soacha.
- Se recomienda establecer la problemática en salud mediante la participación de espacios comunitarios donde la comunidad pueda expresar su morbilidad sentida relacionada con esta problemática, sobre todo con el ánimo de establecer otras posibles causas de contaminación.
- La vigilancia de los eventos se deberá realizar por periodos máximo mensuales
- Se deben en caminar acciones que propendan al fortalecimiento de la articulación con la autoridad ambiental para la solución de las problemáticas que sean identificadas a través del sistema de vigilancia.
- Se recomienda el fortalecimiento de las estaciones de monitoreo municipal, de tal manera que permitan establecer con mayor detalle la calidad del aire en el municipio.



## BIBLIOGRAFÍA

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (2005). *Evaluación de los Efectos de la Contaminación del Aire en la Salud de América Latina y el Caribe*. Washington: Report No.: ISBN 92 75 32598 7.

COLOMBIA, . (6 OCTUBRE 2006). DECRETO 3518 DE . *or el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones*. , Diario Oficial 46417 de octubre 10 de 2006.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (21,diciembre,2001). *Ley 715*. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los. Diario Oficial 44654 del 21 de diciembre de 2001.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (24 ENERO 1979). *LEY 9. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias* .

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. (22, DICIEMBRE, 1993). *Ley 99*. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposici. BOGOTA D.C: Diario Oficial 41146 de Diciembre 22 de 1993.

COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION . (2005). *Consejo Nacional de Política Económica y Social*. Bogota: LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLITICA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (24, Marzo, 2010). *Resolucion 610*. Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Bogota: Diario Oficial 47.672 de abril 6 de 2010.

COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (28, mayo, 2013). *Resolución 1841*. Por la cual se adopta el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. Bogota: Diario Oficial 48811 de junio 4 de 2013.

COLOMBIA, PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. (21 ABRIL DE 2004). DECRETO 1200. *COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION . (2005). Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogota: LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLITICA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE*.

COLOMBIA, PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. (3 AGOSTO 1994). DERETO 1764. *or el cual se desarrolla parcialmente el literal h) del Artículo 116 en lo relacionado con el establecimiento, organización o reforma de las corporaciones autónomas regionales y de las corporaciones de régimen especial, creadas o transformadas por la Ley* .

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL . (2012). *MODELACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DEL MONITOREO DE FUENTES MÓVILES (LIVIANO, PESADO Y MOTOCICLETA) Y ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS, INCLUYENDO GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE GIRARDOT, FUSAGASUGÁ, VILLETA, FUNZA*,. Bogotá: CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 938 DEL 31 DE DICIEMBRE DE 2012.

- Dever, G. A. (1991). *Epidemiología y administración de servicios de salud, Organización* .
- Jaramillo, m., Gonzalez, D. E., Nuñez, M. E., & Portilla, G. (2009). Índice integrado de calidad del aire para ciudades colombianas. *Revista Facultad de Ingeniería Facultad de antioquia* , 97-106.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2010). *ROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE, MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE*. Bogota: MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2008). *PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA*. Bogota : Préstamo BIRFNo.7335-con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
- MINISTERIO DE SALUD Y LA PROTECCION SOCIAL. (2012). *Protocolo para la Vigilancia Sanitaria Y Ambiental de los Efectos en Salud Relacionados con la Contaminacion del Aire*. Bogota: Carta Acuerdo CO /LOA /1100037.001.
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (2005). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Suiza: 2006.
- PUEENTE BURGOS, C. A., RODRIGUEZ GARCIA, J., & POLO ALVARADO, B. (2008). *Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para la formulación de política en materia de salud ambiental para Colombia, con énfasis en contaminación atmosférica en centros urbanos*. BOGOTA: Documento Técnico ASS/1487B.
- SANCHEZ, E., & TRIANA, K. (2007). *PRIORIDADES AMBIENTALES PARA LA REDUCCION DE LA POBREZA EN COLOMBIA UN ANALISIS AMBIENTAL DEL PAIS PARA COLOMBIA*. (M. E. S.A, Ed.) BOGOTA, BOGOTA D.C, COLOMBIA: BANCO MUNDIAL.
- SANCHEZ, H., & TRIANA.
- SANCHEZ-TRIANA, E., AHMED, K., & AWE, Y. (2006). *PRIORIDADES AMBIENTALES PARA LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA EN COLOMBIA UN ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PAÍS PARA COLOMBIA*. Bogotá, Colombia: Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A.
- SECRETARIA DE SALUD DE SOACHA CUNDINAMARCA. (2012). *ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN SALUD 2012* .
- TERRITORIAL, M. D. (2010). *RESOLUCION 610*. COLOMBIA.

## ANEXO A

### CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE PARA EL PERIODO 2012 EN LAS DOS ESTACIONES DE MONITOREO

#### ENERO 2012

Como se puede apreciar en la ilustración 22 y las tabla 4 y 5 para el mes de enero de 2012 se presenta una excedencia en los valores establecidos por la OMS y ninguna excedencia en cuanto a la normatividad nacional refiere, sin embargo es necesario resaltar que la mayor cantidad de datos se encuentra por encima de 30 ug/m3 día.

Aunque el Índice de calidad del aire para este mes para las dos estaciones se encuentra con una clasificación buena en general la cercanía de los datos con el límite, podría asociarse con la aparición de sintomatología en personas no sensibles bajo el criterio de la exposición continua al contaminante

Tabla 4 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Enero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

ene-12				DI A 2	DIA 4	DIA 6	DIA 8	DIA 10	DIA 13	DIA 15	DIA 20	DIA 24	DIA 27	DIA 29	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		51,7	28,7	49,2	31,7	49,0	27,9	36,3	44,7	53,7	42,8	50,7	35,4
0	54	0	50	0	26,5	45,6	29,4	45,4	25,9	33,6	41,4	0,0	39,7	0,0	32,8
55	154	51	100	49,4	0	0	0	0	0	0	0	50,3	0,0	48,9	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

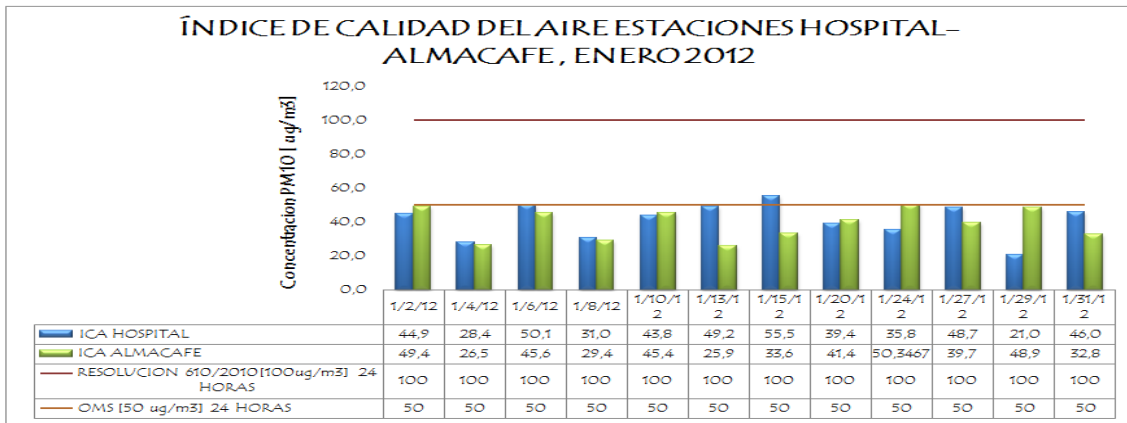
Fuente: Autor

Tabla 5 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Enero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

ene-12				DIA 2	DIA 4	DIA 6	DIA 8	DIA 10	DIA 13	DIA 15	DIA 20	DIA 24	50,3 1	DIA 29	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		48,5	30,7	53,2	33,5	47,3	53,1	64,0	42,6	38,6	50,3	22,7	49,7
0	54	0	50	44,9	28,4	0	31,0	43,8	49,2	0	39,4	35,8	0	21,0	46,0
55	154	51	100	0	0	50,1	0,0	0,0	0,0	55,5	0	0	48,7	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Ilustración 22 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Enero estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

FEBRERO 2012

Como se puede apreciar en la ilustración 23 y las tabla 6 y 7 para el mes de febrero de 2012 se presentan 5 datos que exceden los valores establecido por la OMS y ninguna excedencia en cuanto a la normatividad nacional refiere, sin embargo es necesario resaltar que la mayor cantidad de datos se encuentra por encima de 30 ug/m3 día.

Aunque el Índice de calidad del aire para este mes para las dos estaciones se encuentra con una clasificación buena es preciso decir que la población se encontró expuesta a una nivel de contaminación del aire constante que podría generar sintomatología respiratoria de acuerdo a (Jaramillo, Gonzalez, Nuñez, & Portilla, 2009).

Tabla 6 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Febrero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional

feb-12				DIA 2	DIA 3	DIA 6	DIA 10	DIA 14	DIA 16	DIA 18	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 28
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		47,4	38,7	25,7	53,6	46,8	52,4	40,2	47,4	24,8	57,2	42,9	53,9
0	54	0	50	43,9	35,8	23,8	0	43,4	0,0	37,2	43,9	23,0	0,0	39,7	0,0
55	154	51	100	0	0	0	50,3	0,0	49,7	0,0	0,0	0,0	52,1	0,0	50,5
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

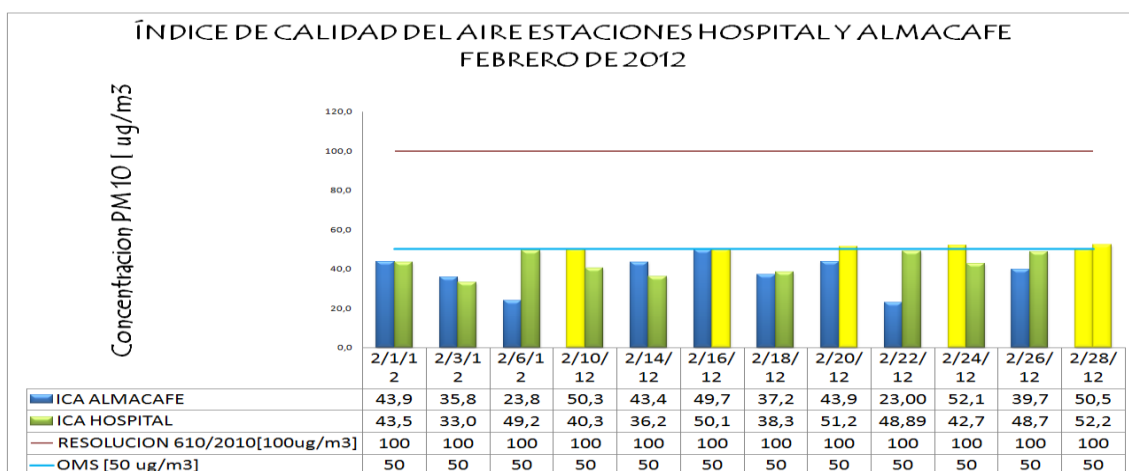
Fuente: Autor

Tabla 7 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Febrero de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

feb-12				DIA 2	DIA 3	DIA 6	DIA 10	DIA 14	DIA 16	DIA 18	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 28
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		47,0	35,7	51,4	43,5	39,1	53,1	41,4	55,4	50,7	46,2	52,6	57,4
0	54	0	50	43,5	33,0	0	40,3	36,2	0	38,2	0	0,0	42,7	48,7	0,0
55	154	51	100	0	0	49,2	0	0	50,1	0	51,2	48,9	0	0	52,2
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Ilustración 23 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Febrero estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

MARZO 2012

Como se puede apreciar en la ilustración 24 y las tabla 8 y 9 para el mes de marzo de 2012 se presentan 3 datos que exceden los valores establecido por la OMS y ninguna excedencia en cuanto a la normatividad nacional refiere, al igual que en los meses la mayor cantidad de datos se encuentra por encima de 30 ug/m3 día.

Tabla 8 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Marzo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

mar-12				DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA 10	DIA 13	DIA 17	DIA 19	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 29	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		28,8	42,9	31,9	51,6	24,8	43,0	24,7	30,5	25,9	38,4	46,2	33,4
0	54	0	50	26,6	39,7	29,5	47,8	22,9	39,8	22,9	28,2	24,0	35,5	42,8	30,9
55	154	51	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

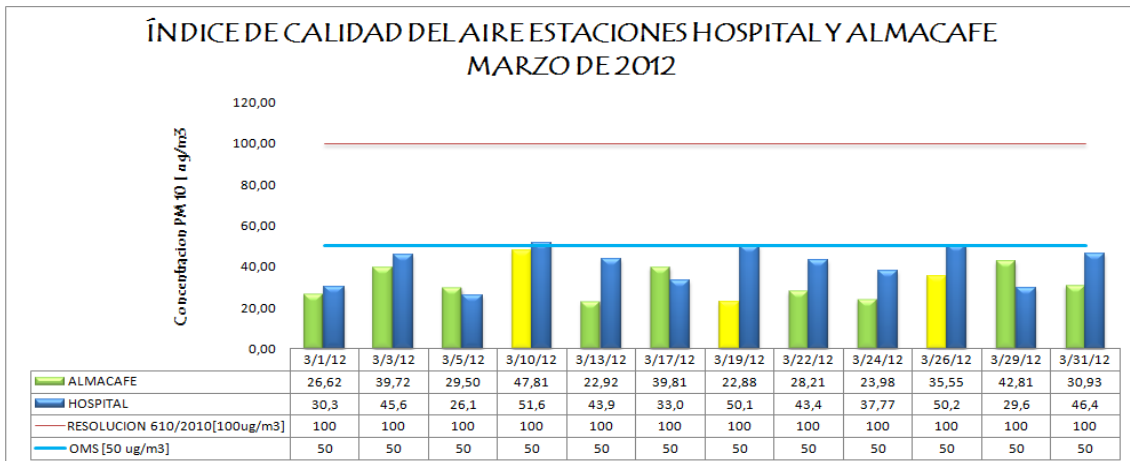
Fuente: Autor

Tabla 9 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Marzo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

mar-12				DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA 10	DIA 13	DIA 17	DIA 19	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 29	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		32,8	49,3	28,2	56,3	47,4	35,7	53,1	46,8	40,8	53,4	31,9	50,1
0	54	0	50	30,3	45,6	26,1	0	43,9	33,0	0	43,4	37,8	0	29,56	46,42
55	154	51	100	0	0	0	51,6	0	0	50,1	0	0	50,2	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

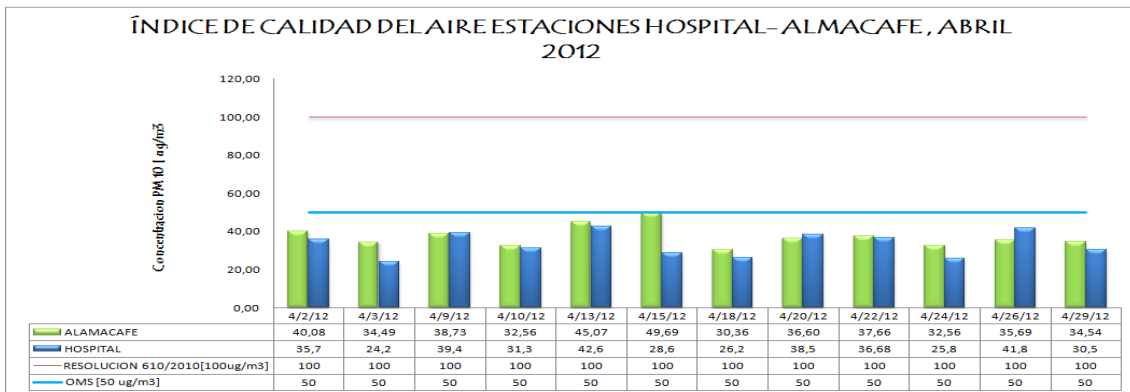
Ilustración 24 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Marzo estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

**ABRIL 2012**

Ilustración 25 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Abril estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la ilustración 25 y las tablas 10 y 11 durante el mes de Abril los datos que reportan las dos estaciones de monitoreo no presenta excedencias en cuanto los valores guía OMS y tampoco en cuanto a la normatividad nacional.

Tabla 10 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Abril de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

abr-12				DIA 2	DIA 3	DIA 9	DIA 10	DIA 13	DIA 15	DIA 18	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 29
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		43,3	37,3	41,8	35,2	48,7	52,4	32,8	39,5	40,7	35,2	38,6	37,3
0	54	0	50	40,1	34,5	38,7	32,6	45,1	0,0	30,4	36,6	37,7	32,6	35,7	34,5
55	154	51	100	0	0	0	0	0	49,7	0	0	0	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor.

Tabla 11 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Abril de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional

abr-12				DIA 2	DIA 3	DIA 9	DIA 10	DIA 13	DIA 15	DIA 18	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 26	DIA 29
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		38,5	26,2	42,6	33,8	46,0	30,9	28,3	41,6	39,6	27,9	45,2	33,0
0	54	0	50	35,7	24,2	39,4	31,3	42,6	28,6	26,2	38,5	36,7	25,8	41,8	30,5
55	154	51	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

## MAYO 2012

Tabla 12 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Mayo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

may-12				DIA 1	DIA 4	DIA 6	DIA 9	DIA 11	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 27	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		35,7	52,2	48,7	43,0	50,3	35,9	45,8	48,0	39,2	54,2	47,4	50,1
0	54	0	50	33,1	0,0	45,1	39,8	0,0	33,3	42,4	44,5	36,3	0	43,9	46,3
55	154	51	100	0	49,6	0	0	48,7	0	0	0	0	50,6	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

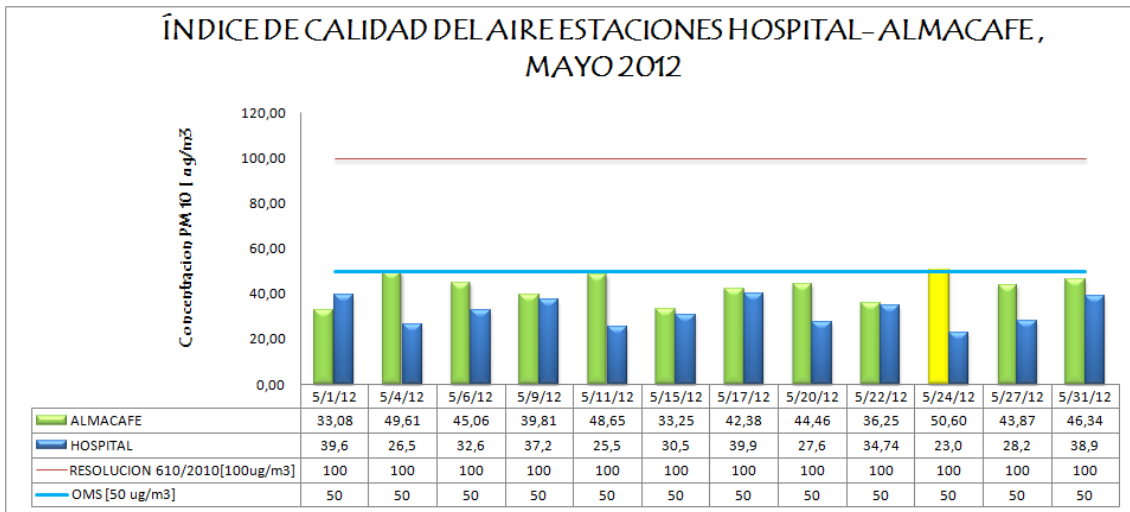
Tabla 13 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Mayo de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional

may-12				DIA 1	DIA 4	DIA 6	DIA 9	DIA 11	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 27	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		42,8	28,7	35,2	40,2	27,5	33,0	43,1	29,8	37,5	24,9	30,5	42,0
0	54	0	50	39,6	26,5	32,6	37,2	25,5	30,5	39,9	27,6	34,7	23,0	28,2	38,9
55	154	51	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Como se puede observar en la ilustración 26 y las tablas 12 y 13 para el mes de Mayo de 2012 no se presentan excedencias en cuanto a la norma nacional, sin embargo se presentan un dato que excede los límites recomendados por la OMS.

Ilustración 26 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Mayo estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

## JUNIO 2012

Para el mes de Junio de 2012 se puede observar que se presentan tres datos que exceden los límites recomendados por la OMS, sin embargo en ninguna de las dos estaciones se reportan datos que sobre pasen los límites establecidos en la norma nacional. (Ilustración 27, tablas 14, 15)

Tabla 14 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Junio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

jun-12				DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA 8	DIA 10	DIA 12	DIA 14	DIA 16	DIA 19	DIA 23	DIA 26	DIA 30
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		40,6	36,1	51,3	44,6	39,7	52,8	48,3	37,0	56,4	54,3	58,2	45,3
0	54	0	50	37,6	33,4	0	41,3	36,8	0	44,8	34,3	0	0	0	42,0
55	154	51	100	0	0	49,1	0	0	49,9	0	0	51,7	50,6	52,6	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

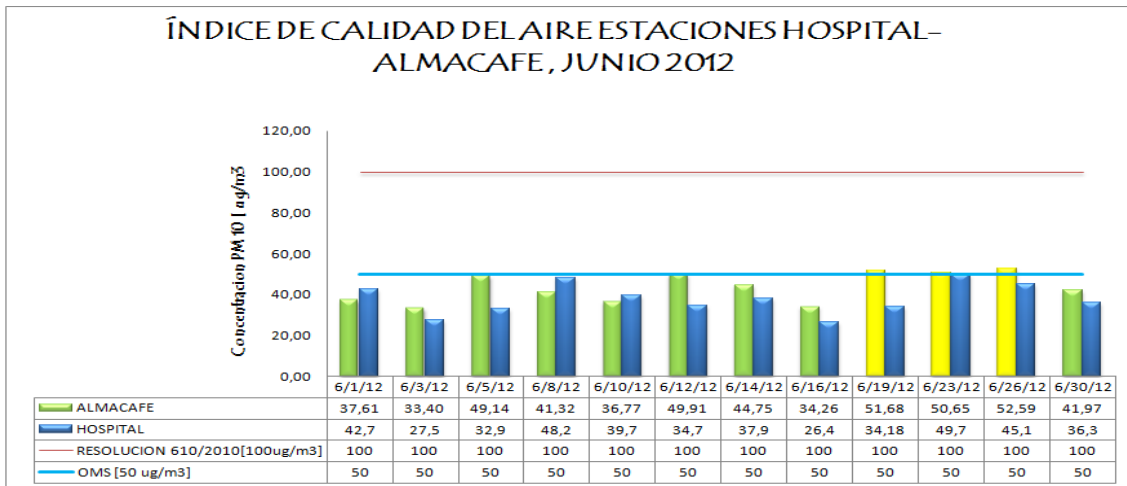
Tabla 15 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Junio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional

jun-12				DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA 8	DIA 10	DIA 12	DIA 14	DIA 16	DIA 19	DIA 23	DIA 26	DIA 30
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		46,2	29,7	35,6	52,1	42,9	37,5	40,9	28,5	36,9	53,7	48,7	39,2
0	54	0	50	42,7	27,5	32,9	48,2	39,7	34,7	37,9	26,4	34,2	49,7	45,1	36,3
55	154	51	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor



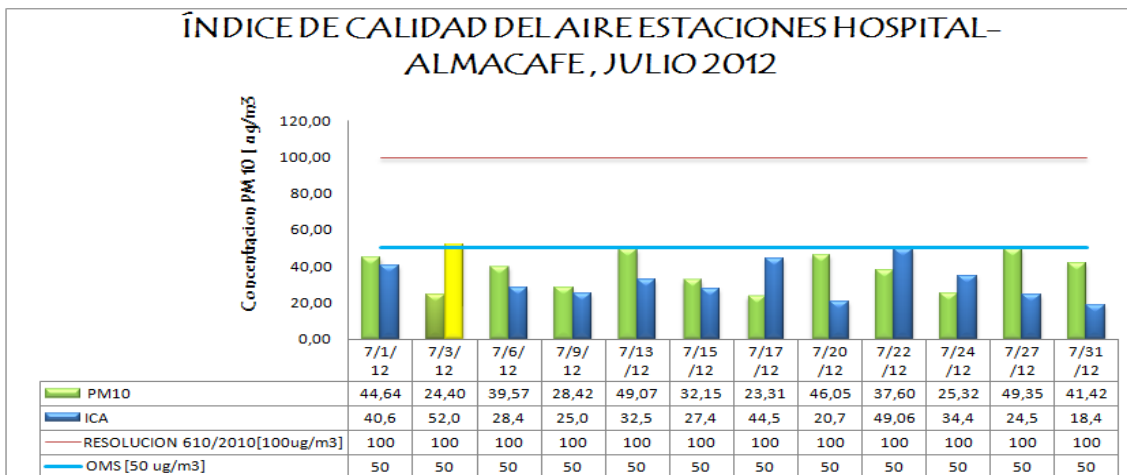
Ilustración 27 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Junio estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

JULIO 2012

Ilustración 28 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Julio estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

Al igual que en los datos de los meses anteriores para el mes de Julio de 2012 solo se evidencia un dato que excede los límites recomendados por la OMS y lógicamente no se presentan excedencias en la norma nacional. (Ilustración 28, tabla 16, 17)

Tabla 16 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Julio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

jul-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 13	DIA 15	DIA 14	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		48,2	26,4	42,7	30,7	53,0	34,7	25,2	49,7	40,6	27,4	51,7	44,7
0	54	0	50	44,6	24,4	39,6	28,4	49,1	32,1	23,3	46,0	37,6	25,3	0	41,4
55	154	51	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,4	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Tabla 17 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Julio de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional

jul-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 13	DIA 15	DIA 14	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 31
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		43,8	57,1	30,7	27,0	35,1	29,6	48,1	22,4	51,1	37,2	26,4	19,9
0	54	0	50	40,6	0,0	28,4	25,0	32,5	27,4	44,5	20,7	0,0	34,4	24,5	18,4
55	154	51	100	0	52,0	0	0	0	0	0	0	49,1	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

## AGOSTO 2012

En el mes de Agosto de 2012 podemos ver un incremento tanto en el número de datos que sobre pasan los límites establecidos por la OMS, como en los promedios diarios reportados por las dos estaciones. (Ilustración 29, tablas 18y 19)

Tabla 18 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Agosto de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

ago-12				DIA 1	DIA 3	DIA 9	DIA 7	DIA 11	DIA 14	DIA 17	DIA 20	DIA 23	DIA 25	DIA 28	DIA 30
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		48,1	27,7	53,8	37,2	49,5	54,8	47,1	30,3	44,1	65,3	46,5	50,2
0	54	0	50	44,56	25,60	0,00	34,41	45,86	0	43,6	28,0	40,8	0	43,1	0
55	154	51	100	0	0	50,4	0,0	0,0	50,9	0	0	0	56,1	0,0	48,6
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

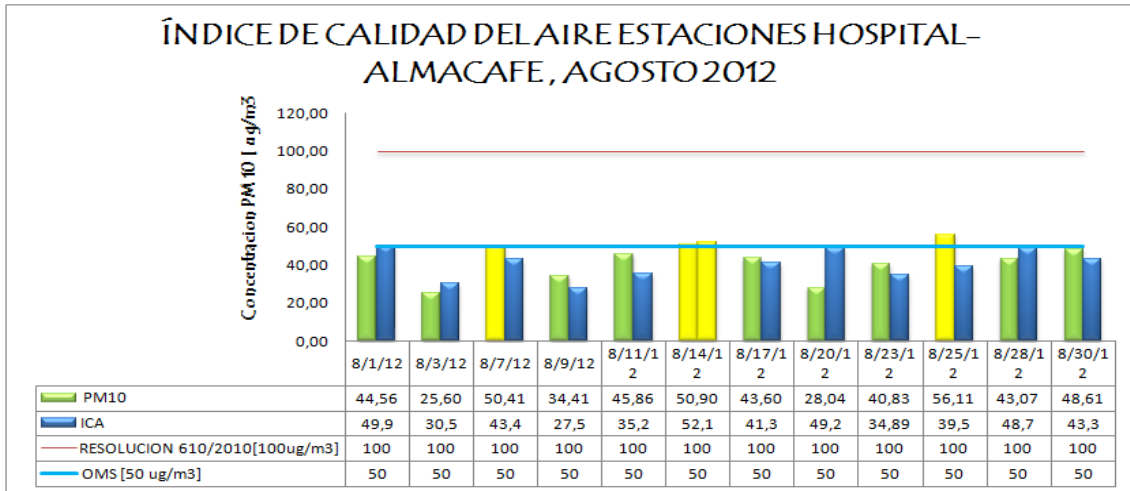
Fuente: Autor

Tabla 19 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Agosto de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

ago-12				DIA 1	DIA 3	DIA 9	DIA 7	DIA 11	DIA 14	DIA 17	DIA 20	DIA 23	DIA 25	DIA 28	DIA 30
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		52,7	32,9	46,9	29,8	38,0	57,3	44,6	51,4	37,7	42,7	50,3	46,7
0	54	0	50	0	30,5	43,4	27,5	35,2	0	41,3	0	34,9	39,5	0	43,3
55	154	51	100	49,9	0	0	0	0	52,1	0	49,2	0	0	48,7	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Ilustración 29 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Agosto estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

SEPTIEMBRE 2012

La estación Almacafe reporta datos hasta este mes, y es de resaltar que 5 de las 7 excedencias se hallan en esta estación, dichas excedencias se enmarcan en los límites establecidos por la OMS, siendo hasta este el mes que mayor número de excedencias presenta. (Ilustración 30, tablas 20 y 21)

Tabla 20 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Almacafé. Septiembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

sep-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 11	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 25	DIA 28	DIA 30
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		52,2	27,4	57,3	46,3	56,1	51,2	42,7	58,5	50,1	36,8	54,8	64,0
0	54	0	50	0	25,4	0	42,9	0	0	39,5	54,2	0	0	0	0
55	154	51	100	49,6	0	52,1	0	51,5	49,1	0	0	48,6	42,0	50,9	55,5
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

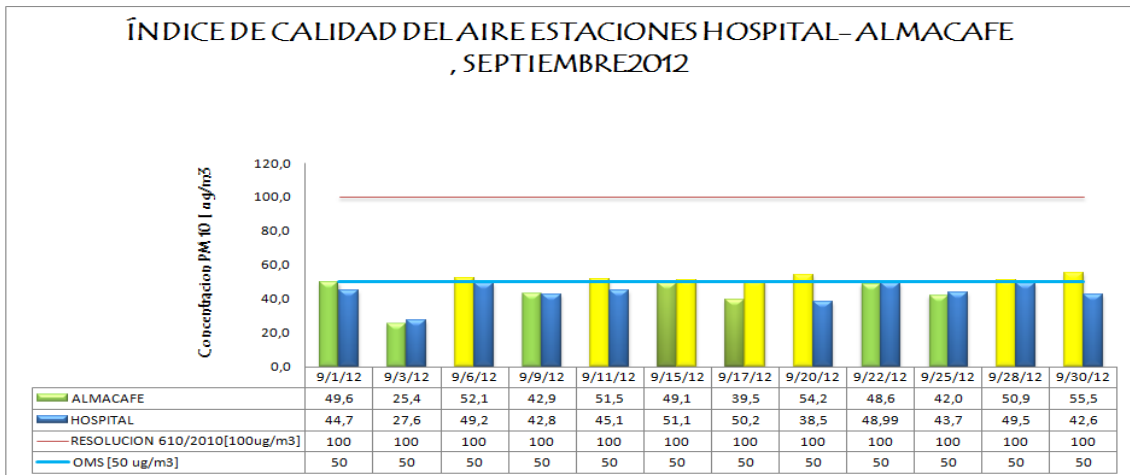
Fuente: Autor

Tabla 21 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Septiembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

sep-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 11	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 25	DIA 28	DIA 30
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		48,3	29,8	51,5	46,3	48,8	55,2	53,3	41,6	50,9	47,2	52,0	46,0
0	54	0	50	44,7	27,6	0	42,8	45,1	0	0	38,5	0	43,7	0	42,6
55	154	51	100	0	0	49,2	0	0	51,1	50,2	0	49,0	0	49,5	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

Ilustración 30 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Septiembre estación de Hospital y Almacafe



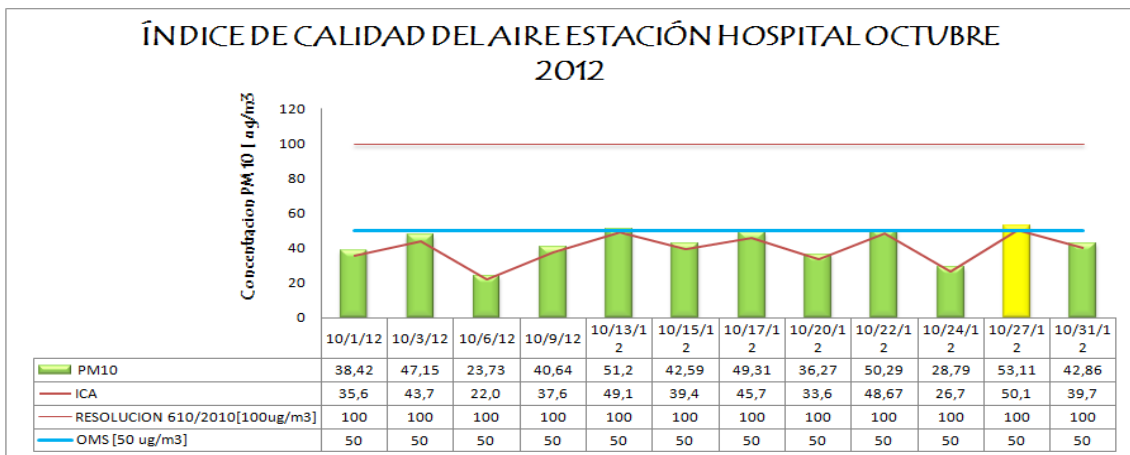
Fuente: Autor

**OCTUBRE 2012**

Ante no existir datos de la estación Alma café a continuación se presenta el cálculo del ICA para la estación Hospital.

En ella se puede apreciar (Ilustración 31, tabla 22) que los datos solo presentan un excedencia en los límites establecidos por la OMS.

Ilustración 31 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Octubre estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

Tabla 22 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Octubre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

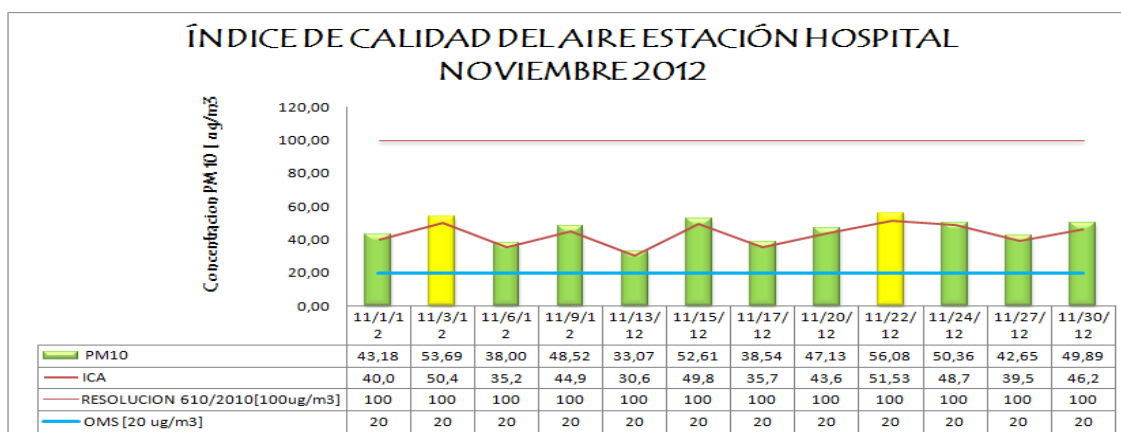
oct-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 13	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 27	DIA 31
<b>PUNTOS DE CORTE</b>		<b>PROMEDIO</b>		38,4	47,2	23,7	40,6	51,2	42,6	49,3	36,3	50,3	28,8	53,1	42,9
0	54	0	50	35,6	43,7	22,0	37,6	0	39,4	45,7	33,6	0	26,7	0	39,7
55	154	51	100	0	0	0	0	49,1	0	0	0	48,7	0	50,1	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

## NOVIEMBRE 2012

Así mismo durante el mes de Noviembre se presentan dos excedencias en los límites establecidos por la OMS.

Ilustración 32 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Noviembre estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

Tabla 23 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Noviembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

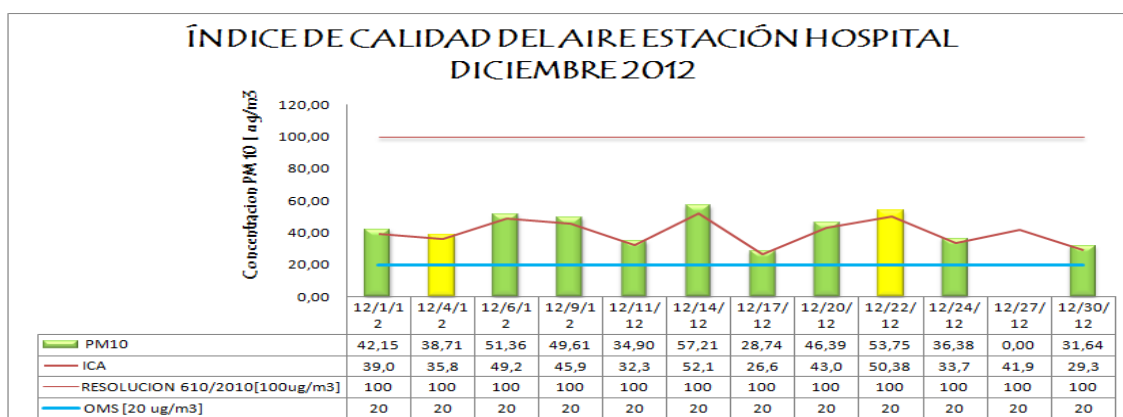
nov-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 13	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 27	DIA 30
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		43,2	53,7	38,0	48,5	33,1	52,6	38,5	47,1	56,1	50,4	42,7	49,9
0	54	0	50	40,0	0	35,2	44,9	30,6	0	35,7	43,6	0	0	39,5	46,2
55	154	51	100	0	50,4	0	0	0	49,8	0	0	51,5	48,7	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

## DICIEMBRE 2012

Durante el mes de Diciembre se puede apreciar un indicador de calidad del aire sin mayores alteraciones, se presentan dos excedencias en los límites establecidos por la OMS

Ilustración 33 Comparación normativa del ICA diario para el mes de Noviembre estación de Hospital y Almacafe



Fuente: Autor

Tabla 24 Cálculo del Índice de calidad del aire (ICA), estación Hospital. Diciembre de 2012, datos tomados del reporte de la Corporación Autónoma Regional.

dic-12				DIA 1	DIA 3	DIA 6	DIA 9	DIA 13	DIA 15	DIA 17	DIA 20	DIA 22	DIA 24	DIA 27	DIA 30
PUNTOS DE CORTE		PROMEDIO		42,2	38,7	51,4	49,6	34,9	57,2	28,7	46,4	53,8	36,4	45,3	31,6
0	54	0	50	39,03	35,84	0	45,9	32,3	0	26,6	43,0	0	33,7	41,9	29,3
55	154	51	100	0	0	49,2	0	0	52,1	0	0	50,4	0	0	0
155	254	101	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	354	151	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
355	424	201	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	604	301	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autor

