



Convenio de Asociación N° C.A. 335  
Plan Operacional para Enfrentar Episodios  
Críticos de Contaminación Atmosférica en el  
Valle de Aburrá

---

Registro de actuación de los grupos  
gecatech y geqa y medidas implementadas  
en el periodo febrero-marzo de 2017 para  
la gestión de episodios críticos de  
contaminación atmosférica.

**Informe final-MARZO de 2017**

**AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y FINANCIEROS PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS  
DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ Y REALIZAR  
SIMULACIONES ESPECIALES PARA LA TOMA DE DECISIONES COMO AUTORIDAD  
AMBIENTAL Y DE MOVILIDAD**

UN PROYECTO DE:

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

Eugenio Prieto Soto

Director

Maria del Pilar Restrepo Mesa

Subdirectora Ambiental

EJECUTA:

Universidad Pontificia Bolivariana

Grupo de Investigaciones Ambientales

María Victoria Toro Gómez I.Q. MSc. PhD.

Eliana Molina Vásquez I.S. MSc.

Juan Camilo Roldán Vargas I.Q. Esp.

Maria Isabel Gonzalez Ospino I.Q. Esp.

María Luisa Jaramillo Jaramillo I.Ag. Esp.

Oscar Fabián Arcos Jiménez I.Q. Esp.

Alexis Orrego Villegas I. de S.

Sebastián Ruiz Gómez I.Q.

SUPERVISIÓN

Ana Zuleima Orrego Guarín. I.Q Esp.

Profesional Universitaria

Área Metropolitana del Valle de Aburrá

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	1
INTRODUCCIÓN.....	5
1. COMPONENTES DEL PLAN OPERACIONAL Y NIVELES DE CONTINGENCIA ATMOSFÉRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ.....	7
2. GRUPOS TÉCNICOS GECATECH Y GECA .....	10
3. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y LA METEOROLOGÍA .....	12
3.1 MATERIAL PARTICULADO INHALABLE PM2.5 .....	12
3.2 CONDICIONES METEOROLÓGICAS ASOCIADAS A LA CALIDAD DEL AIRE .....	17
4. REGISTRO DE OPERACIONES.....	20
4.1 DECLARACIÓN TÉCNICA DEL EPISODIO .....	22
4.1.1 REPORTE DIARIO DEL ICA.....	30
4.1.2 REPORTE TÉCNICO PRELIMINAR.....	32
4.1.3 REPORTE TÉCNICO DEFINITIVO. ....	33
4.1.4 ANÁLISIS DE LOS REPORTES TÉCNICOS Y ORIENTACIÓN DE LAS ACCIONES EN EL MARCO DEL PROTOCOLO. ....	35
4.1.5 BOLETÍN DE PRONÓSTICO PMC. ....	37
4.2 DECLARACIÓN OFICIAL DEL EPISODIO .....	38
5. MEDIDAS APLICADAS DURANTE LOS EPISODIOS DE CONTAMINACIÓN .....	40
5.1 ALERTA NARANJA AMBIENTAL .....	40
5.2 ALERTA ROJA AMBIENTAL FASE I.....	41
6. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS MEDIDAS APLICADAS .....	44
7. FISCALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS APLICADAS. ....	47
8. ACCIONES DE MEJORA FUNDAMENTADAS EN LA EXPERIENCIA DEL EPISODIO.....	53
9. CONCLUSIONES .....	54
10. BIBLIOGRAFÍA.....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Componentes del Plan Operacional -POECA-.....	7
Figura 2.1. Estructura del GECA.....	10
Figura 3.1. Comportamiento del promedio diario de las concentraciones de PM2.5 y del Índice de Calidad de Aire asociado a este contaminante en las estaciones de representatividad poblacional para el periodo enero-marzo de 2017. ....	13
Figura 3.2 Comportamiento del promedio diario de las concentraciones de PM2.5 en las estaciones de representatividad poblacional.....	14
Figura 3.3. Comportamiento del Índice de Calidad de Aire asociado al PM2.5 en las estaciones de representatividad poblacional. ....	15
Figura 3.4. Comportamiento de la media móvil de PM2.5 y las concentraciones horarias registradas en la estación MED-UNNV durante el periodo 21-23 de marzo de 2017.....	16
Figura 3.5. Reportes técnicos de condiciones de calidad del aire y meteorología (21-feb, 22-mar/2017).....	18
Figura 3.6. Reportes técnicos de condiciones de calidad del aire y meteorología (22-mar/2017). .....	18
Figura 4.1. Principales hitos en el periodo de gestión de episodios, febrero-marzo de 2017... 21	
Figura 4.2. Acciones, responsables y canales de comunicación para la declaración técnica de un episodio de contaminación atmosférica.....	24
Figura 4.3. Integrantes del grupo GECATECH y registro de participación.....	25
Figura 4.4. Integrantes del grupo GECA y registro de participación. ....	25
Figura 4.5. Participación por entidad y frecuencia de mensajes en el grupo de WhatsApp GECATECH para el 2016 y 2017.....	27
Figura 4.6. Participación por entidad y frecuencia de mensajes en el grupo de WhatsApp GECA para el 2016 y 2017. ....	28
Figura 4.7. Recomendaciones técnicas de alerta emitidas por SIATA. ....	29
Figura 4.8. Registro del envío del reporte diario del ICA por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.....	30
Figura 4.9. Comportamiento del ICA por PM2.5 y mensajes del día en el grupo GECATECH. ...	31
Figura 4.10. Registro del envío del reporte diario del ICA al grupo de WhatsApp GECA. ....	31

Figura 4.11. Descripción del mensaje asociado al envío del reporte diario del ICA. ....	32
Figura 4.12. Registro del envío del reporte técnico preliminar por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.....	33
Figura 4.13. Registro del envío del reporte técnico preliminar al grupo de WhatsApp GECA. .	33
Figura 4.14. Registro del envío del reporte técnico definitivo por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.....	34
Figura 4.15. Registro del envío del reporte técnico definitivo al grupo de WhatsApp GECA.....	34
Figura 4.16. Registro de la participación de UPB en los grupos GECATECH y GECA.....	36
Figura 4.17. Registro del envío del boletín de pronóstico PMC por parte de la UPB al grupo de WhatsApp GECATECH.....	37
Figura 4.18. Declaratorias oficiales de alertas por contaminación atmosférica emitidas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	39
Figura 5.1. Twitter del Área Metropolitana declarando la alerta naranja ambiental el 28 de febrero de 2017. ....	40
Figura 5.2. Boletines emitidos sobre el pico y placa ambiental.....	43
Figura 6.1 Comportamiento horario de la concentración de PM2.5, comparando escenarios con y sin medidas. ....	45
Figura 6.2. Dispersión PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) escenario base (sin medidas). ....	45
Figura 6.3. Dispersión PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) escenario base con medidas.....	46
Figura 7.1. Verificación de emisiones vehiculares realizadas en marzo de 2016 vs 2017.....	48
Figura 7.2. Resultados pruebas realizadas por categoría en marzo de 2017 .....	49
Figura 7.3. Reporte en redes sociales de los operativos a fuentes móviles.....	50
Figura 7.4. Reporte en redes sociales de los operativos a fuentes fijas.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Niveles de contingencia atmosférica en el Valle de Aburrá. ....	8
Tabla 7.1. Verificación de emisiones vehiculares primer trimestre de 2016 y 2017.....	47
Tabla 7.2. Verificación de emisiones vehiculares por categoría primer trimestre de 2017.....	48
Tabla 7.3. Verificación de emisiones vehiculares por categoría para marzo de 2017.....	49

## **RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

En el Valle de Aburrá, más del 90% de la población vive en áreas urbanas, con excepción de Barbosa, Girardota y La Estrella que conservan una población rural importante cercana al 50%. La configuración del valle ubicado en un entorno montañoso, constituye una condición geográfica adversa para la circulación horizontal de las masas de aire, lo que sumado a unas condiciones de ventilación escasa (meteorología adversa), favorece la acumulación de contaminantes y dificulta su remoción. Los contaminantes que son emitidos en la superficie, principalmente por fuentes móviles y fijas, son retenidos por la presencia de capas de nubes de baja altura, impidiendo así la dispersión de los contaminantes en la vertical (AMVA-UPB, 2016).

Los registros arrojados por la Red de monitoreo de calidad del aire del Valle de Aburrá presentan al material particulado inferior a 2.5 micras -PM2.5- como el principal responsable de generar una calidad atmosférica “Dañina para grupos sensibles” y en ciertos periodos del año, “Dañina a la salud” de la población. Estas concentraciones exponen a la población tanto a efectos agudos (exposiciones de corta duración) como a efectos crónicos (exposiciones prolongadas), ya que presentan excedencias frecuentes a la norma colombiana diaria y anual, además de superar ampliamente las guías establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005).

El comportamiento típico anual del material particulado (PM10 y PM2.5), evidencia un incremento de las concentraciones durante dos periodos del año: febrero - abril y octubre - noviembre, el cual es influenciado por el ciclo anual de la precipitación en la zona andina. En el mes de marzo se presenta la transición entre la temporada seca y la primera temporada de lluvias, caracterizada por la presencia de capas de nubes de baja altura que ocasionan la acumulación de contaminantes en la atmósfera y en consecuencia se registran las concentraciones más altas de material particulado del año (en marzo de 2016 se alcanzó una concentración máxima diaria de 103  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de PM2.5); posteriormente en el mes de noviembre se presenta la segunda transición de temporada de lluvia a temporada seca, mes en el cual se

registra nuevamente un incremento de las concentraciones de este contaminante (AMVA-UPB et al, 2016).

Las fuentes móviles son los principales generadores de contaminantes criterio en el Valle de Aburrá y contribuyen con el 79% de las emisiones de material particulado fino PM2.5, contaminante que ha sido priorizado en los esfuerzos de reducción y control de la contaminación, por su impacto relativo a la salud. Las fuentes fijas aportan el 91% de las emisiones de óxidos de azufre, el cual constituye un gas precursor en la formación de PM2.5 en la atmósfera, denominado material particulado secundario, por lo tanto, los esfuerzos de reducción de la contaminación deberán considerar el control tanto de las emisiones directas de PM2.5 como de sus gases precursores (AMVA-UPB, 2015).

El Plan de Descontaminación del Aire (AMVA-UPB, 2010) es el principal instrumento de planeación del recurso del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, autoridad ambiental en la región que además tiene funciones de planeación del territorio y autoridad de transporte masivo y metropolitano. Este Plan incorpora las medidas estructurales tendientes a reducir las emisiones en forma permanente y las medidas que se aplican en episodios, orientadas a una reducción temporal de las emisiones. Según la norma colombiana (MAVDT, 2010), un episodio de contaminación ocurre cuando la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición, puede causar efectos en la salud de la población, situación que amerita la declaratoria de una contingencia atmosférica por parte de la autoridad ambiental.

Mediante el Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica en el Valle de Aburrá -POECA- se define el conjunto de medidas para la reducción de los niveles de contaminación en el corto plazo, con el objetivo de prevenir la exposición de la población a altos índices de contaminación atmosférica en periodos cortos de tiempo. Este Plan se estructura a partir de cinco componentes: la medición en línea de las variables meteorológicas y de calidad del aire, las herramientas de pronóstico de la calidad del aire y meteorología, el plan de comunicaciones, las medidas a aplicar durante un episodio crítico y el programa de fiscalización (AMVA-UPB, 2015).

Como mecanismo de implementación del POECA se diseñó un Protocolo (adoptado mediante Acuerdo Metropolitano No 15 de 2016), que establece los roles y responsabilidades de los actores involucrados en la gestión de episodios, con el objetivo de lograr una actuación coordinada en la implementación de las medidas de mitigación de emisiones y protección de la salud de la población. Este Protocolo tiene aplicación en la zona urbana de los 10 municipios bajo jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, definición que es consistente con la declaración de Área Fuente, que reconoce el Valle de Aburrá como una cuenca atmosférica única, en la que se requiere abordar la gestión de la calidad del aire de manera integral (AMVA-UPB, 2016).

En consideración a las condiciones de calidad del aire que prevalecen en el Valle de Aburrá, el Protocolo fijó unos niveles de contingencia atmosférica más estrictos a los establecidos en la norma colombiana (MAVDT, 2010) e incluyó los niveles para el PM2.5, tomando como referencia el Índice de Calidad del Aire (ICA) que rige en Colombia (MAVDT, 2010), con los valores actualizados en el 2012 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA, 2013). De esta manera se integró toda la información en un único indicador, lo que permite una comunicación sencilla y coherente a la población, además que se tiene como soporte la evidencia científica internacional sobre la cual se construye el indicador.

La gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá se identifica como un escenario de riesgo para la población, el cual demanda acciones concretas de carácter interinstitucional e intersectorial y requiere la activación de protocolos para la entrega oportuna de la información; de allí que la autoridad ambiental integró la gestión de episodios a la Red Metropolitana de Riesgos de la región, que tiene como instrumento técnico el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá –SIATA-. Bajo estos lineamientos los niveles de contingencia atmosférica del Valle de Aburrá, son basados en el ICA y los colores coinciden con los niveles de alerta que se manejan en gestión del riesgo.

El Protocolo establece las medidas aplicables en cada uno de los niveles de contingencia atmosférica y éstas se discriminan según el actor responsable. Las restricciones están

orientadas al sector transporte por ser los principal contribuyente a las emisiones de PM2.5 y en un nivel más crítico del episodio, se consideran restricciones al sector industrial.

En eventos de Alerta Naranja Ambiental las medidas son de tipo comunicacional, dirigidas a que la población reduzca la exposición y adopte, de manera voluntaria, recomendaciones para disminuir las emisiones; en los demás niveles denominados Alerta Roja Ambiental Fase I, Alerta Roja Ambiental Fase II y Emergencia Ambiental, se implementan medidas de obligatorio cumplimiento, con restricciones que se incrementan de manera gradual.

El efecto en la reducción de emisiones con la implementación de las medidas, fue estimado a partir del Modelo de Emisiones Atmosféricas del Valle de Aburrá (AMVA-UPB, 2017). En Alerta Roja Ambiental Fase I, la reducción de emisiones de PM2.5 con la implementación de medidas en el sector transporte, es del 34% y en la Fase II, se alcanzan reducciones del 57%.

## INTRODUCCIÓN

La norma colombiana mediante el Decreto 979 de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, obliga a las autoridades ambientales competentes, a desarrollar planes de contingencia ante la ocurrencia de un episodio de contaminación, estado en el que la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración, puede causar efectos en la salud de la población, situación que amerita la declaratoria de una contingencia atmosférica por parte de la autoridad ambiental.

Una de las definiciones estratégicas de Plan de Descontaminación del Aire del Valle de Aburrá es el Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica – POECA-, que comprende un conjunto de medidas tendientes a reducir los niveles de contaminación en el corto plazo y prevenir la exposición de la población a altos índices de contaminación. Mediante el Convenio N° 335 de 2016 entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Pontificia Bolivariana, se desarrolló el mecanismo de actuación para enfrentar episodios de contaminación, materializado en el Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016 que aprueba y adopta el Protocolo del Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica, estableciendo roles, responsabilidades y acciones concretas de las autoridades locales involucradas en su ejecución.

Si bien el Protocolo se enfoca en la gestión de episodios de contaminación por PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y O<sub>3</sub>, el PM<sub>2.5</sub> es el que deteriora la calidad del aire en el Valle de Aburrá al reportar los niveles más altos del Índice de Calidad del Aire (ICA) en comparación con otros contaminantes criterio. Su origen es fundamentalmente antropogénico, producido principalmente en los procesos de combustión y de acuerdo con la evidencia científica internacional, existe un vínculo entre la exposición a partículas finas (PM<sub>2.5</sub>) y un aumento de la mortalidad prematura y el agravamiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares preexistentes, representando los mayores impactos en salud.

En el marco del Convenio 335 de 2016, la Universidad Pontificia Bolivariana apoya a la Entidad en la implementación del POECA. El presente informe tiene como propósito documentar la actuación en el marco de este convenio y servir de apoyo al Área Metropolitana del Valle de Aburrá y las autoridades locales para el proceso de construcción y avance en la implementación de acciones que permita consolidar la gestión de episodios de contaminación en la región metropolitana.

En este sentido se realiza el registro de actuación de los grupos técnicos GECATECH y GECA conformados al interior del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para abordar la gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica, haciendo especial énfasis en el periodo comprendido entre febrero y marzo de 2017, caracterizado por el reporte de días con un Índice de Calidad del Aire “Dañina para grupos sensibles” y “Dañina a la salud de la población” en las estaciones de representatividad poblacional de la Red de monitoreo donde se hace seguimiento del PM2.5. Además se reportan las medidas de control y fiscalización a fuentes móviles y fijas durante el periodo de febrero a marzo de 2017 y el impacto en la calidad del aire con las restricciones implementadas en el sector transporte.

## 1. COMPONENTES DEL PLAN OPERACIONAL Y NIVELES DE CONTINGENCIA ATMOSFÉRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ

El Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica en el Valle de Aburrá –POECA- constituye una de las definiciones estratégicas del Plan de Descontaminación del Aire, el cual comprende un conjunto de medidas tendientes a reducir los niveles de contaminación en el corto plazo, orientadas a prevenir la exposición de la población a altos índices de contaminación atmosférica. El POECA dispone de los componentes que se aprecian en la Figura 1.1 y que se describen a continuación.

Figura 1.1. Componentes del Plan Operacional -POECA-.



- Monitoreo de las variables meteorológicas y de calidad del aire: seguimiento del comportamiento de los contaminantes atmosféricos y las variables meteorológicas mediante las redes y el equipamiento del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Herramientas de pronóstico de la calidad del aire y meteorología: uso de los diferentes modelos disponibles en la región para realizar la predicción de episodios críticos de contaminación y así proteger la salud de la población en forma oportuna. Comprende modelos fotoquímicos, modelos meteorológicos, modelos estadísticos y el criterio de expertos.

- Medidas de episodios críticos: conjunto de medidas a ser aplicadas durante la ocurrencia de un episodio de contaminación, orientadas a entregar lineamientos de actuación a la población para disminuir la exposición a los altos índices de contaminación y los actores implicados en la reducción de las emisiones generadas por las principales fuentes.
- Plan de comunicaciones: estrategia de difusión que primordialmente debe informar a la comunidad de manera oportuna y efectiva sobre la calidad del aire con el fin de lograr el acatamiento de las medidas de restricción y promover las conductas tendientes a reducir los niveles de exposición de la población.
- Plan de fiscalización: actividades que se enfocan en la evaluación de la efectividad de la implementación de las medidas de restricción.

El Protocolo se enfoca en la gestión de episodios de contaminación por PM10, PM2.5 y O<sub>3</sub>, fijando los niveles de contingencia atmosférica por PM2.5 para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, debido a que en la Resolución 610 de 2010 no se establecieron las concentraciones y tiempos de exposición que determinan situaciones de prevención, alerta y emergencia por este contaminante.

A partir de los niveles establecidos en el Índice de Calidad del Aire (ICA) que rige para el país (adoptado de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos -EPA-, actualización 2012) se determinan los niveles para instrumentar las Alertas por PM10, PM2.5 y O<sub>3</sub> y éstos a su vez se integran con los niveles de alerta que se utilizan en la Red Metropolitana de Riesgos del Valle de Aburrá, como se aprecia en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Niveles de contingencia atmosférica en el Valle de Aburrá.

Contaminante	Tiempo de Exposición	Unidad	Niveles de contingencia en los valores adimensionales del ICA y en concentraciones ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
			Alerta naranja	Alerta roja Fase I	Alerta roja Fase II	Emergencia
PM10	24 horas	Adimensional	101 - 150	151 - 177	178-200	$\geq 201$
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	155 - 254	255-308	309-354	$\geq 355$
PM2.5	24 horas	Adimensional	101 - 150	151 - 177	178-200	$\geq 201$
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35,5 - 55,4	55,5-105,9	106-150,4	$\geq 150,5$
O <sub>3</sub>	1 hora	Adimensional	101 - 150	151 - 177	178-200	$\geq 201$
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	246 - 323	324-365	366-401	$\geq 402$

Para la declaración de un episodio crítico se podrá utilizar los registros en línea de la Red de monitoreo de calidad del aire y meteorología (constatación) y/o modelos de pronóstico de calidad del aire (pronóstico) como se explica a continuación:

- ✓ Por constatación: se podrá declarar un episodio crítico con base en el nivel máximo (alerta naranja, alerta roja fase I, alerta roja fase II o emergencia) registrado en al menos una estación de representatividad poblacional, y con una observación del comportamiento del día hasta las 17:00 horas, y que además, la evaluación de las condiciones meteorológicas se prevén desfavorables para el día siguiente.
- ✓ Por pronóstico: se podrá declarar un episodio crítico para el día siguiente cuando el modelo de pronóstico indique dicha condición (alerta naranja, alerta roja fase I, alerta roja fase II o emergencia) en al menos una estación de representatividad poblacional y con unas simulaciones adicionales hasta las 17:00 horas. Este mecanismo se podrá implementar hasta tanto la Entidad cuente con dicha herramienta.

En la actualidad la *constatación* es el método utilizado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para la declaración de un episodio de contaminación.

## 2. GRUPOS TÉCNICOS GECATECH Y GECA

Los grupos técnicos GECATECH y GECA están conformados al interior del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para apoyar la gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica. El grupo GECA (Grupo de Gestión de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica), integrado por las áreas que se aprecian en la Figura 2.1, es el responsable de la evaluación de la información técnica para la declaratoria de un episodio de contaminación, de acuerdo con el Protocolo del Plan Operacional (artículo 17 del Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016).

Figura 2.1. Estructura del GECA.



Con el fin de realizar la discusión de los datos en un grupo técnico más reducido y agilizar la toma de decisiones, se conformó el grupo GECATECH, el cual está integrado por representantes del Área Metropolitana, SIATA y UPB y que tiene entre sus principales actividades:

- Servir de apoyo técnico del grupo GECA para la toma de decisiones asociadas a la recomendación técnica de un episodio crítico de contaminación atmosférica.
- Revisar los reportes diarios del Índice de Calidad del Aire –ICA-, generados por SIATA.
- Analizar los reportes técnicos (preliminar y definitivo) generados por SIATA durante el periodo de gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica.

- Orientar las acciones del grupo técnico en el marco de los lineamientos establecidos en el Protocolo del Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica.
- Informar al grupo técnico sobre posibles eventos de contaminación que puedan requerir la activación del Protocolo.
- Otras actividades de apoyo como la elaboración del Boletín de pronóstico de PM2.5, a partir del modelo estadístico PMC (Potencial Meteorológico de la Calidad del Aire), actualmente en prueba.

### 3. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y LA METEOROLOGÍA

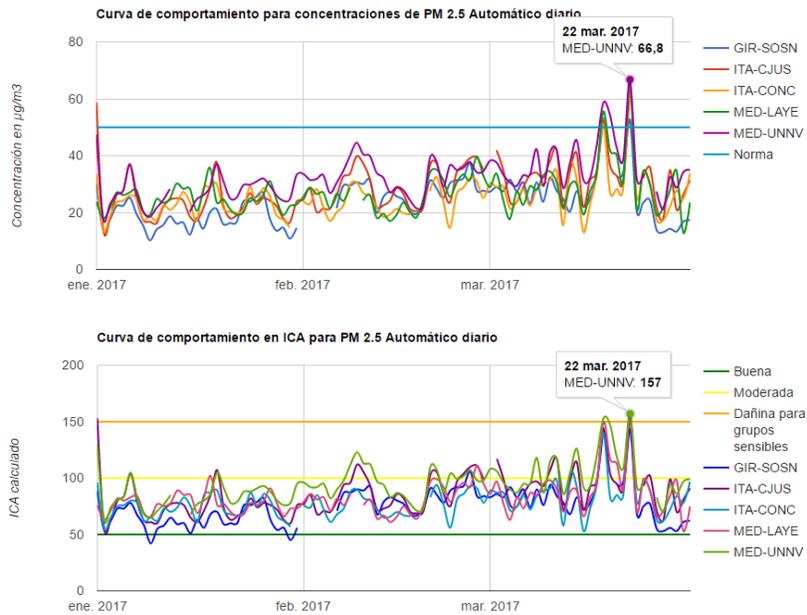
La contingencia atmosférica presentada en el periodo febrero-marzo de 2017, se detectó a partir de las mediciones realizadas por la Red de monitoreo de calidad del aire del Valle de Aburrá operada por el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá -SIATA -, en la que se identificó un incremento de las concentraciones diarias de partículas finas (PM2.5) en todas las estaciones de representatividad poblacional contempladas dentro del Protocolo, generando días con un Índice de Calidad del Aire “Dañina para grupos sensibles” y “Dañina a la salud de la población”, lo que derivó en la activación de los niveles de contingencia atmosférica y en consecuencia, la aplicación de medidas según lo establecido en el Acuerdo Metropolitano No 15 de 2016. A continuación, se presentan los resultados del seguimiento del contaminante PM2.5 y la evaluación de las condiciones meteorológicas asociadas a la calidad del aire de acuerdo con los reportes elaborados por el SIATA.

#### 3.1 MATERIAL PARTICULADO INHALABLE PM2.5

En la Figura 3.1 se aprecia el comportamiento de las concentraciones diarias de material particulado PM2.5 en el periodo enero-marzo de 2017 y del Índice de Calidad de Aire –ICA- asociado a este contaminante en las estaciones de representatividad poblacional, donde se observa un incremento paulatino de las concentraciones que deriva en superaciones de la norma nacional diaria ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) durante los días comprendidos entre el 18 y el 22 de marzo, alcanzando un valor máximo de  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , el cual se registró en la estación MED-UNNV el 22 de marzo.

En términos del ICA esto representó la ocurrencia de días con calidad de aire “Dañina para grupos sensibles” y “Dañina a la salud”. En la Figura 3.2 y la Figura 3.3 se aprecia con mayor detalle el comportamiento de las concentraciones diarias de PM2.5 y del ICA en cada una de las estaciones de representatividad poblacional.

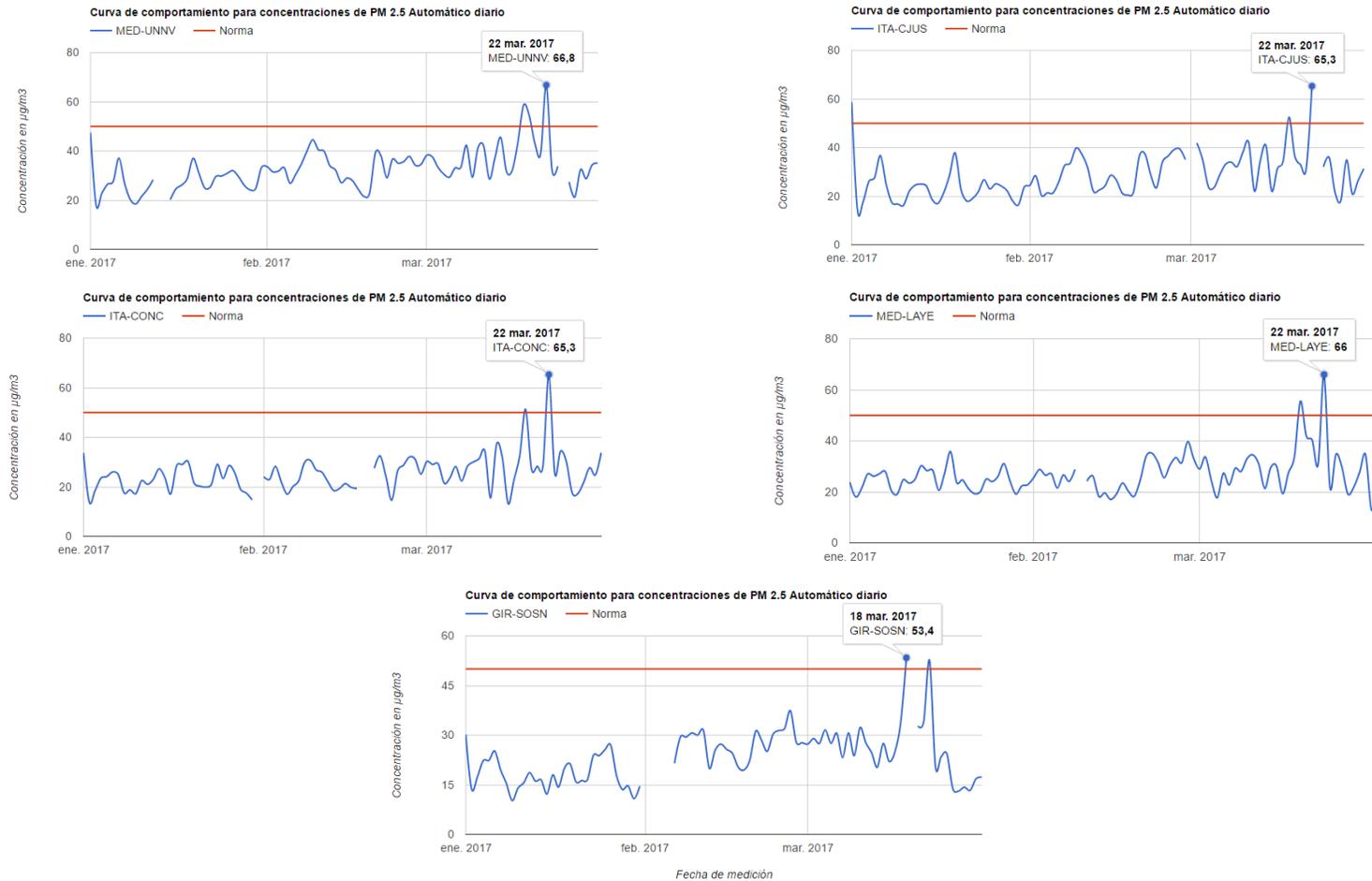
Figura 3.1. Comportamiento del promedio diario de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> y del Índice de Calidad de Aire asociado a este contaminante en las estaciones de representatividad poblacional para el periodo enero-marzo de 2017.



Fuente: Aplicativo SIGAIRE. Convenio 335 de 2016, AMVA-UPB

[http://modemed.upb.edu.co/zigma2/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500](http://modemed.upb.edu.co/zigma2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500)

Figura 3.2 Comportamiento del promedio diario de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> en la estaciones de representatividad poblacional. Periodo enero-marzo 2017.



Fuente: Aplicativo SIGAIRE. Convenio 335 de 2016, AMVA-UPB [http://modemed.upb.edu.co/zipma2/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500](http://modemed.upb.edu.co/zipma2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500).

Figura 3.3. Comportamiento del Índice de Calidad de Aire asociado al PM<sub>2.5</sub> en las estaciones de representatividad poblacional. Periodo enero-marzo de 2017.



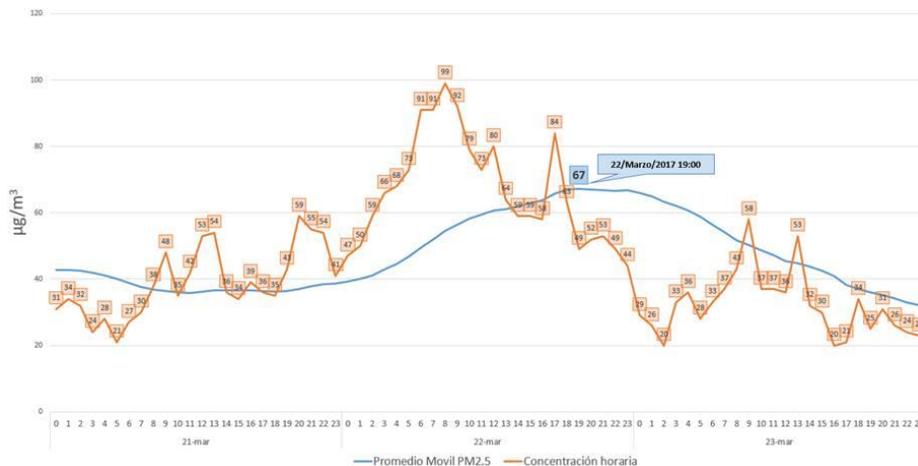
Fuente: Aplicativo SIGAIRE. Convenio 335 de 2016, AMVA-UPB [http://modemed.upb.edu.co/zigma2/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500](http://modemed.upb.edu.co/zigma2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=93&Itemid=500).

Es importante anotar que el seguimiento de la calidad del aire durante el periodo de gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica se realiza utilizando la media móvil de PM2.5, con el fin de evaluar hora a hora el comportamiento del contaminante en las últimas 24 horas. El Índice de Calidad del Aire, también se genera de la misma forma, por lo cual dicho índice cambia cada hora, lo que permite tomar decisiones de manera oportuna. Por otra parte, para la documentación posterior de los eventos de superación de norma diaria, se utilizan las concentraciones registradas en los días calendario, esto es, el promedio de los valores desde las 00 a las 24 horas de cada día.

Los informes técnicos de calidad del aire elaborados por SIATA durante el periodo de gestión de episodios se realizan a partir del análisis de la media móvil de PM2.5. En el Anexo 1 se presentan los reportes técnicos generados para el periodo comprendido entre febrero y marzo de 2017.

En la Figura 3.4 se aprecia la media móvil de 24 horas para el PM2.5 en la estación MED-UNNV, calculada para el periodo comprendido entre el 21 y 23 de marzo, donde la mayor concentración ( $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se alcanzó el 22 de marzo a las 19:00 horas. El comportamiento horario del PM2.5 para ese día muestra el rápido incremento de las concentraciones en la jornada de la mañana, alcanzando picos horarios entre las 8 am y 9 am del mismo día.

Figura 3.4. Comportamiento de la media móvil de PM2.5 y las concentraciones horarias registradas en la estación MED-UNNV durante el periodo 21-23 de marzo de 2017.



### **3.2 CONDICIONES METEOROLÓGICAS ASOCIADAS A LA CALIDAD DEL AIRE**

A continuación se presenta un resumen de los reportes generados por el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá, para el periodo febrero-marzo de 2017, en el que se describen las principales condiciones meteorológicas asociadas a la calidad del aire. La Figura 3.5 muestra un ejemplo de los análisis que conllevaron a la declaración técnica de la Alerta Naranja Ambiental y en la Figura 3.6 los análisis realizados el día 22 de marzo que conllevaron a la declaración de la Alerta Roja Ambiental Fase I.

Los informes técnicos de calidad del aire y análisis de las condiciones meteorológicas elaborados por SIATA, se presentan en el Anexo 1.

Figura 3.5. Reportes técnicos de condiciones de calidad del aire y meteorología (21-feb, 22-mar/2017).

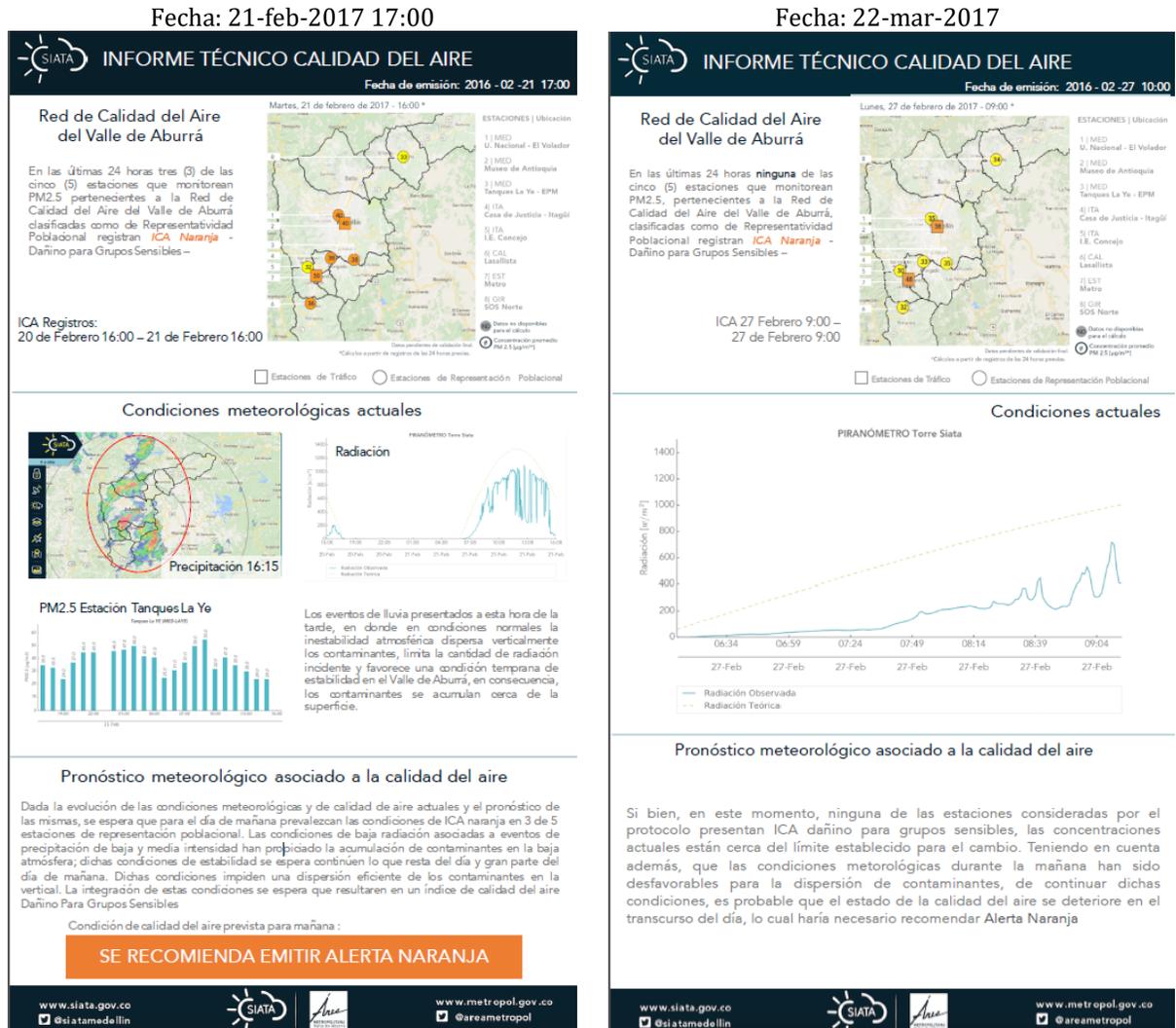


Figura 3.6. Reportes técnicos de condiciones de calidad del aire y meteorología (22-mar/2017).

Fecha: 22-mar-2017 10:00

Fecha: 22-mar-2017 17:00

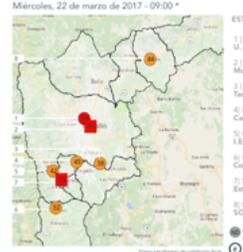
**SIATA INFORME TÉCNICO CALIDAD DEL AIRE**  
Fecha de emisión: 2017-03-22 10:00

### Red de Calidad del Aire del Valle de Aburrá

Miércoles, 22 de marzo de 2017 - 09:00 \*

En las últimas 24 horas cuatro (4) de las cinco (5) estaciones de PM2.5 pertenecientes a la Red de Calidad del Aire del Valle de Aburrá clasificadas consideradas en el protocolo registran **ICA Naranja** – Clasificado como Dañino para Grupos Sensibles – y una más presenta **ICA Rojo** clasificado como dañino como para la salud

ICA calculado con registros del 21 Marzo 10:00 – 22 Marzo 09:00



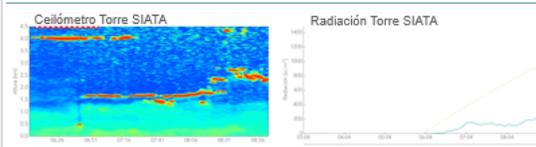
ESTACIONES | Ubicación

1) Medellín - El Volador  
2) Medellín - Centro Museo de Antioquia  
3) Medellín - Poblado Tanques La Ye - EPM  
4) Itagüí - Santa María Casa de Justicia - Itagüí  
5) Itagüí - Bariloche I.E. Concejo de Itagüí  
6) Caldas Corp. Universitaria Lasallita  
7) Sabana Estación Metro La Estrella  
8) Girardota SOT Aburrá - Norte

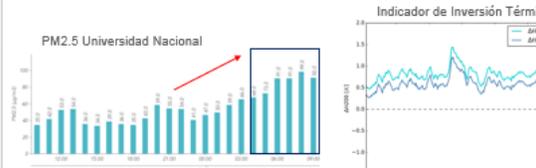
□ Estaciones de Tráfico ○ Estaciones de Representación Poblacional

---

**Ceilómetro Torre SIATA** **Radiación Torre SIATA**



**PM2.5 Universidad Nacional** **Indicador de Inversión Térmica**



**Indicador de Inversión Térmica**

— Jan 200  
— Abril 2000

---

**Condiciones meteorológicas asociadas a la calidad del aire**

La alta densidad de cobertura de nubes, predominante en los últimos 4 días, no ha permitido la inestabilización de la atmósfera. Los valores de la derivada de la temperatura potencial virtual cerca de la superficie han permanecido positivos durante la mayor parte de las últimas 96 horas, indicando la existencia de inversión térmica. Dichas condiciones han tenido como consecuencia la acumulación acelerada de material particulado, cerca de la superficie del Valle. La radiación solar continua significativamente baja por lo que se pronostica mayor acumulación en las próximas horas. De continuar dicha acumulación será necesario sugerir la activación de alerta roja.

www.siat.gov.co @siatamedellin




www.metropol.gov.co @areametropol

**SIATA INFORME TÉCNICO CALIDAD DEL AIRE**  
Fecha de emisión: 2017-03-22 17:00

### Red de Calidad del Aire del Valle de Aburrá

Miércoles, 22 de marzo de 2017 - 21:00 \*

En las últimas 24 horas una (1) de las cinco (5) estaciones de PM2.5 pertenecientes a la Red de Calidad del Aire del Valle de Aburrá y consideradas en el POECA registran **ICA Naranja** - Clasificado como dañino para grupos sensibles - las cuatro (4) estaciones restantes presentan **ICA Rojo** clasificado como dañino para la salud.

**ALERTA ROJA FASE I**

ICA calculado con registros del 18 Marzo 17:00 – 19 Marzo 16:00



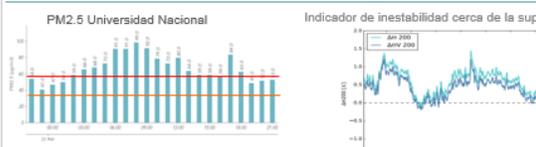
ESTACIONES | Ubicación

1) Medellín - El Volador  
2) Medellín - Centro Museo de Antioquia  
3) Medellín - Poblado Tanques La Ye - EPM  
4) Itagüí - Santa María Casa de Justicia - Itagüí  
5) Itagüí - Bariloche I.E. Concejo de Itagüí  
6) Caldas Corp. Universitaria Lasallita  
7) Sabana Estación Metro La Estrella  
8) Girardota SOT Aburrá - Norte

□ Estaciones de Tráfico ○ Estaciones de Representación Poblacional

---

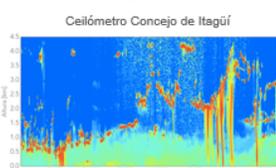
**PM2.5 Universidad Nacional** **Indicador de inestabilidad cerca de la superficie**



**Evento de precipitación de gran extensión se aproxima al Valle**



**Ceilómetro Concejo de Itagüí**




---

**Condiciones meteorológicas y de Calidad de Aire**

En el reporte de las 10:00 am del día de hoy se resaltó la condición prevalente de estabilidad atmosférica, comenzando el viernes 17 de marzo en las horas de la tarde/noche. A raíz de la estabilidad, y de manera más específica de la contracción nocturna la capa residual, desde el amanecer del sábado se presentó aumento en las concentraciones de material particulado PM2.5 en todas las estaciones de monitoreo, incluyendo las cinco (5) consideradas en el POECA. La condición de estabilidad atmosférica se ha dado en asociación a un período temporal de "desactivación" de la migración al norte de la zona de convergencia Intertropical (ZCIT). A pesar de ello, la reducción normal de la movilidad durante el puente festivo mitigó considerablemente el aumento de la concentración de PM2.5. Si embargo, la estabilidad se ha mantenido durante el comienzo de la semana laboral, acentuándose de manera especial durante el día de hoy, acelerando la acumulación cerca de la superficie, generando así la activación de la alerta roja fase I. Si bien las condiciones mencionadas se mantienen al momento de escribir el presente resumen, se han presentado lluvias estratiformes advectadas desde el oriente que, por la hora de ocurrencia, ayudan a disminuir las concentraciones de PM2.5. De manera similar, se aproxima un segundo evento de precipitación, de menor intensidad pero de mayor cobertura espacial, que sería positivo no solo para el lavado de la atmósfera sino también para la remoción de humedad y la disminución de la nubosidad. En resumen, se espera que los eventos de precipitación de la noche de hoy, sumados a las medidas tomadas, ayuden a disminuir las concentraciones promedio.

www.siat.gov.co @siatamedellin




www.metropol.gov.co @areametropol

#### 4. REGISTRO DE OPERACIONES.

En el presente capítulo se registran las actuaciones de los grupos técnicos GECATECH y GECA, responsables de la declaración técnica de un episodio crítico de contaminación atmosférica y las comunicaciones emitidas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá a la comunidad, para la declaración oficial de las respectivas alertas.

Para el registro de la declaración técnica del episodio por parte de los grupos GECATECH y GECA, los cuales operan a través de grupos de WhatsApp, se desarrolló una herramienta web con PHP y JavaScript, soportado en una base de datos MySQL, la cual permite hacer consultas del histórico de los registros hasta su presentación en gráficas para la visualización de comportamientos y el análisis de la información. La herramienta contiene una sección del calendario de acciones, para seleccionar las más relevantes del grupo asociadas al análisis de la información y la toma de decisiones técnicas de la contingencia, además permite visualizar los días en los que se decretaron las alertas a la comunidad.

En la Figura 4.1 se presenta un resumen de los principales hitos durante el periodo de gestión de episodios de contaminación atmosférica en el periodo febrero - marzo de 2017.

Figura 4.1. Principales hitos en el periodo de gestión de episodios, febrero-marzo de 2017.



#### 4.1 DECLARACIÓN TÉCNICA DEL EPISODIO

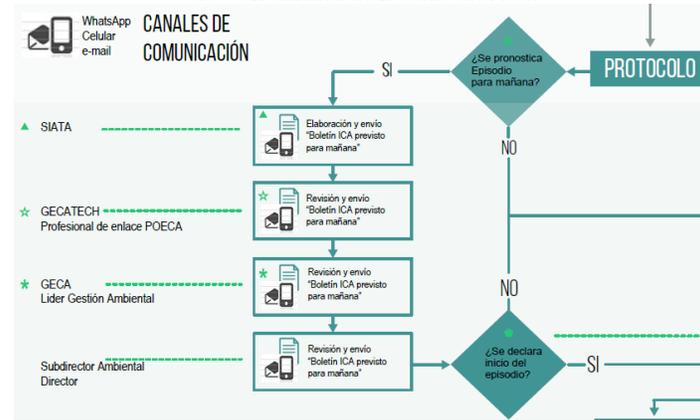
El procedimiento para la declaración técnica del episodio, de acuerdo con el Protocolo del Plan Operacional (artículo 19 del Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016), indica que “...SIATA, a partir del soporte técnico de la Red de monitoreo de calidad del aire y meteorología, analiza la situación y toma la decisión técnica de la declaración de un episodio crítico para el día siguiente, entregándole el reporte al GECA para que se lo informe al Director del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”.

El procedimiento para la declaración técnica de un episodio de contaminación se establece en el Manual del Protocolo como se aprecia en la

Figura 4.2 y consiste básicamente en:

- SIATA, como operador de la Red de monitoreo de calidad del aire, elabora y envía a GECATECH el Boletín del Índice de Calidad del Aire previsto para el día siguiente. Elabora un Reporte técnico preliminar a las 10 am y un Reporte técnico definitivo a las 5 pm, este último contiene la recomendación técnica de emitir o no una alerta por contaminación atmosférica.
- El grupo GECATECH revisa el Reporte técnico y lo envía, a través del Profesional de enlace del POECA, a la Líder de Gestión Ambiental.
- La líder de Gestión Ambiental envía el Reporte técnico al grupo GECA para revisión y observaciones.
- La Subdirectora Ambiental envía el Reporte técnico al Director del Área Metropolitana.

Figura 4.2. Acciones, responsables y canales de comunicación para la declaración técnica de un episodio de contaminación atmosférica.



Fuente: Manual del Protocolo para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica en el Valle de Aburrá. Convenio 335 de 2016, AMVA-UPB.

Uno de los principales canales de operación de los grupos GECATECH y GECA es la herramienta de WhatsApp, siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual del Protocolo. A continuación se presentan los registros de actuación de estos grupos a partir de las comunicaciones en WhatsApp.

Los integrantes del grupo GECATECH y su participación se aprecian en la Figura 4.3. El 39% de la participación en el grupo es de la líder de calidad del aire del SIATA seguido por la líder del GECA del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) con un 21% y un 17% de la profesional de enlace del POECA también del AMVA.

Los integrantes del grupo GECA, conformado en agosto de 2016, y su participación se aprecian en la Figura 4.4. Se observa que el AMVA participa con un 79%, seguido por SIATA con un 16% y la UPB con un 3%.

Figura 4.3. Integrantes del grupo GECATECH y registro de participación.

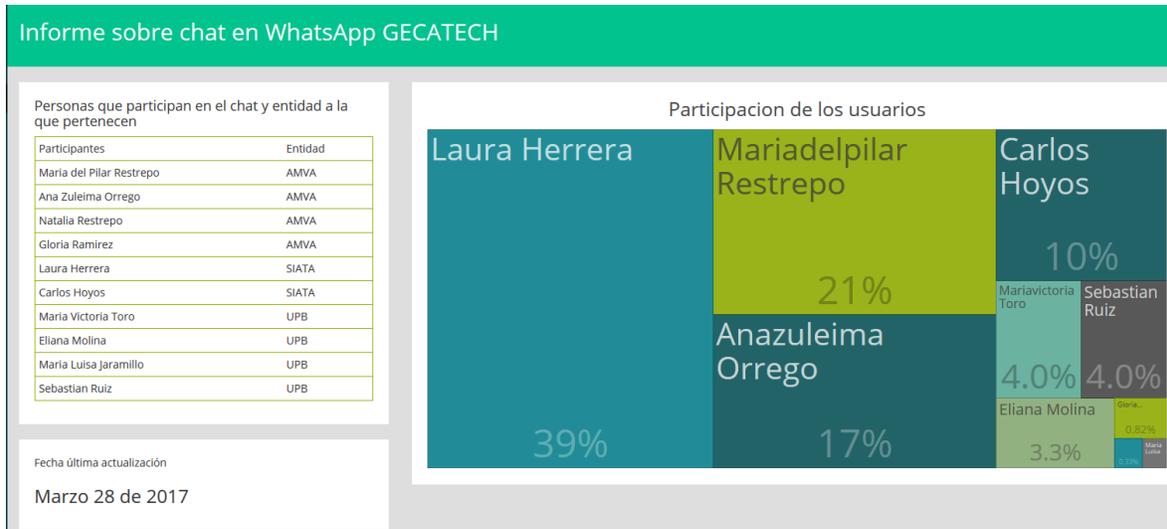


Figura 4.4. Integrantes del grupo GECA y registro de participación.

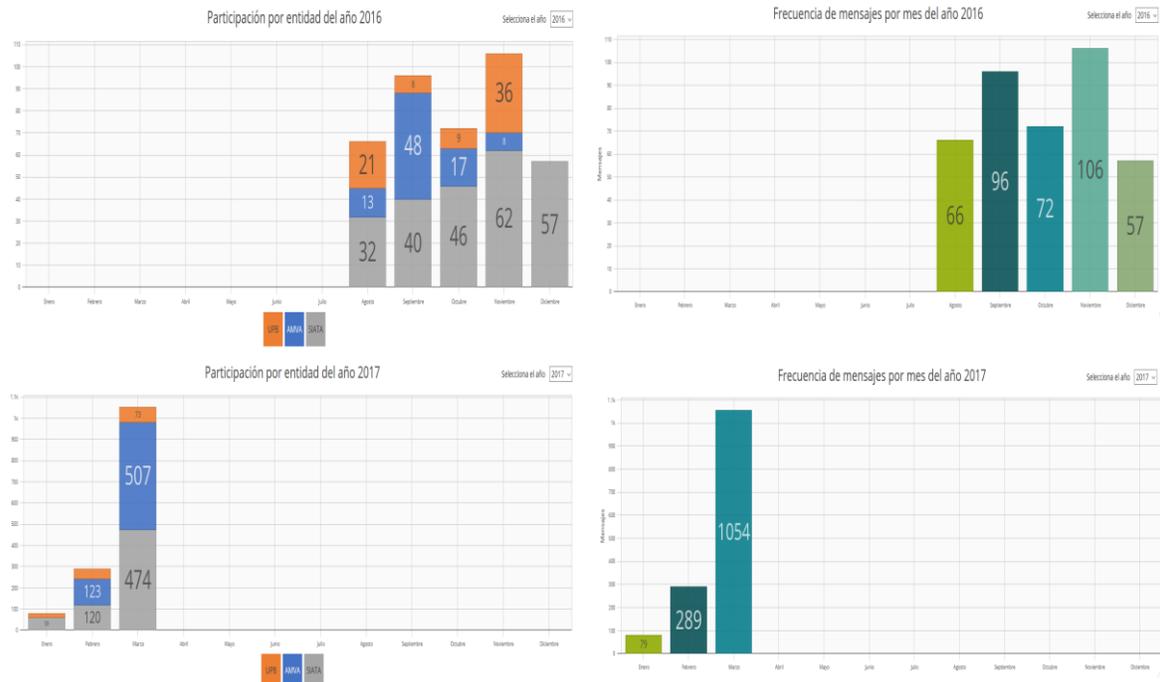


En la página de inicio de la herramienta web, seleccionando el año para cada una de las gráficas, se tiene la participación mes a mes de cada una de las entidades involucradas en los chat de GCATECH y GECA y la frecuencia de mensajes de todos los integrantes del grupo. En la Figura 4.5 se observa que en el 2016 los meses con mayor actividad en GECATECH fueron septiembre y noviembre y la entidad con mayor participación fue SIATA. En la misma figura se aprecia que para el periodo enero-marzo de 2017, el mes con mayor actividad fue marzo con 1.054 registros en su mayoría del AMVA y del SIATA.

En la Figura 4.6 se observa que en el 2016 los meses con mayor actividad en el grupo GECA fueron agosto y septiembre y la entidad con mayor participación fue AMVA. En la misma figura se aprecia que para el periodo enero-marzo de 2017, el mes con mayor actividad fue marzo con 635 registros en su mayoría del AMVA y del SIATA.

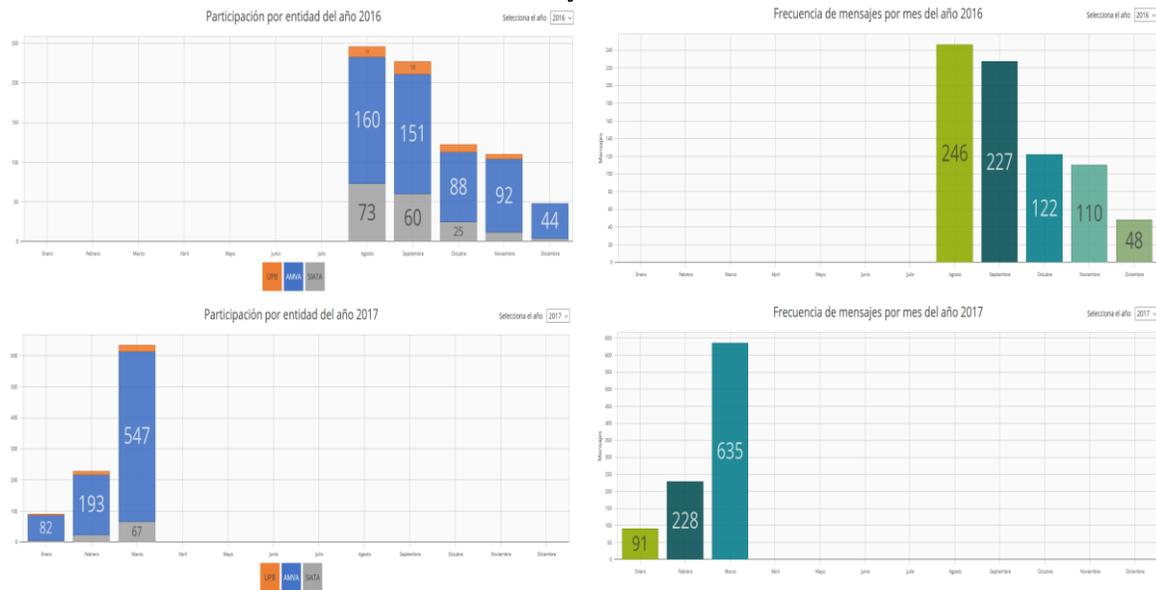
Figura 4.6. Participación por entidad y frecuencia de mensajes en el grupo de WhatsApp GECA para el 2016 y 2017.

Figura 4.5. Participación por entidad y frecuencia de mensajes en el grupo de WhatsApp GECATECH para el 2016 y 2017.



En la Figura 4.6 se observa que en el 2016 los meses con mayor actividad en el grupo GECA fueron agosto y septiembre y la entidad con mayor participación fue AMVA. En la misma figura se aprecia que para el periodo enero-marzo de 2017, el mes con mayor actividad fue marzo con 635 registros en su mayoría del AMVA y del SIATA.

Figura 4.6. Participación por entidad y frecuencia de mensajes en el grupo de WhatsApp GECA para el 2016 y 2017.

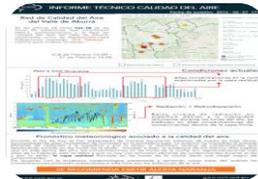


En la Figura 4.7 se aprecia la fecha del reporte técnico y el tipo de alerta recomendada por SIATA, durante el periodo de gestión de episodios críticos comprendido entre febrero y marzo de 2017. Es importante aclarar que en el reporte técnico se establece la recomendación de una alerta que aplica para el día siguiente, teniendo en cuenta que actualmente se utiliza el método de constatación para la declaración de un episodio crítico de contaminación atmosférica.

Figura 4.7. Recomendaciones técnicas de alerta emitidas por SIATA.



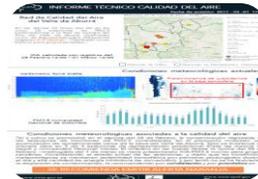
Reporte 21 de Febrero  
Alerta Naranja Ambiental



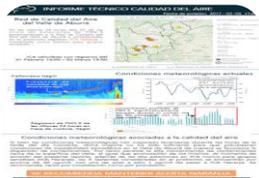
Reporte 27 de Febrero  
Alerta Naranja Ambiental



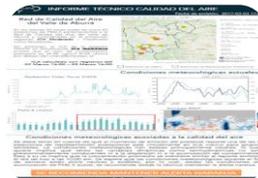
Reporte 28 de Febrero  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 01 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 02 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 03 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



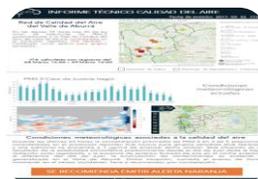
Reporte 06 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 07 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 08 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



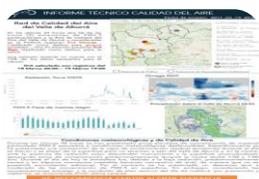
Reporte 09 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



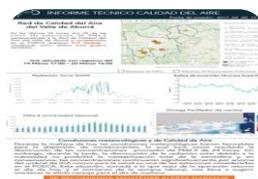
Reporte 10 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 11 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



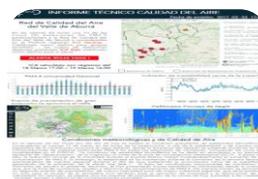
Reporte 12 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 20 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 21 de Marzo  
Alerta Naranja Ambiental



Reporte 22 de Marzo  
Alerta Roja Ambiental  
Fase I

Fuente: GECATECH. Grupo WhatsApp creado según el Manual del Protocolo.

#### 4.1.1 Reporte diario del ICA.

Como parte del alistamiento al periodo regular de gestión de episodios de contaminación atmosférica, desde noviembre de 2016, el SIATA generó los reportes diarios de calidad del aire y éstos fueron enviados regularmente a las 7:00 am al grupo GECATECH. El registro de esta acción se aprecia en la Figura 4.8 y los reportes se presentan en el Anexo 1.

En la Figura 4.9 se aprecia el detalle de un día (14/nov/2016) en el que se realizó el envío del reporte diario del ICA. A través del calendario de acciones, se selecciona el día y es posible observar el comportamiento del ICA en las estaciones de medición de PM2.5 durante la semana, también se observan los mensajes y la acción aparece resaltada como se observa en la Figura 4.9.

Los reportes diarios del ICA también fueron enviados al grupo GECA como se aprecia en la Figura 4.10. La descripción del mensaje asociado al envío del reporte se aprecia en la Figura 4.11.

Figura 4.8. Registro del envío del reporte diario del ICA por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.

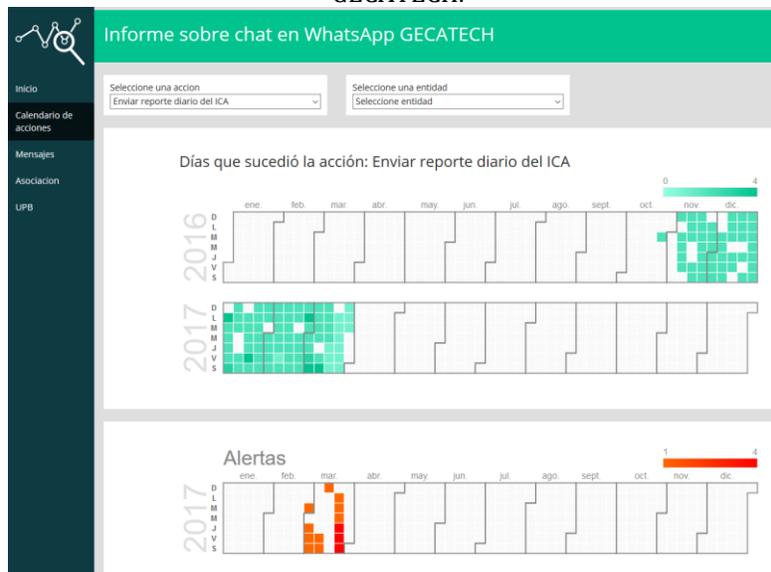


Figura 4.9. Comportamiento del ICA por PM2.5 y mensajes del día en el grupo GECATECH.

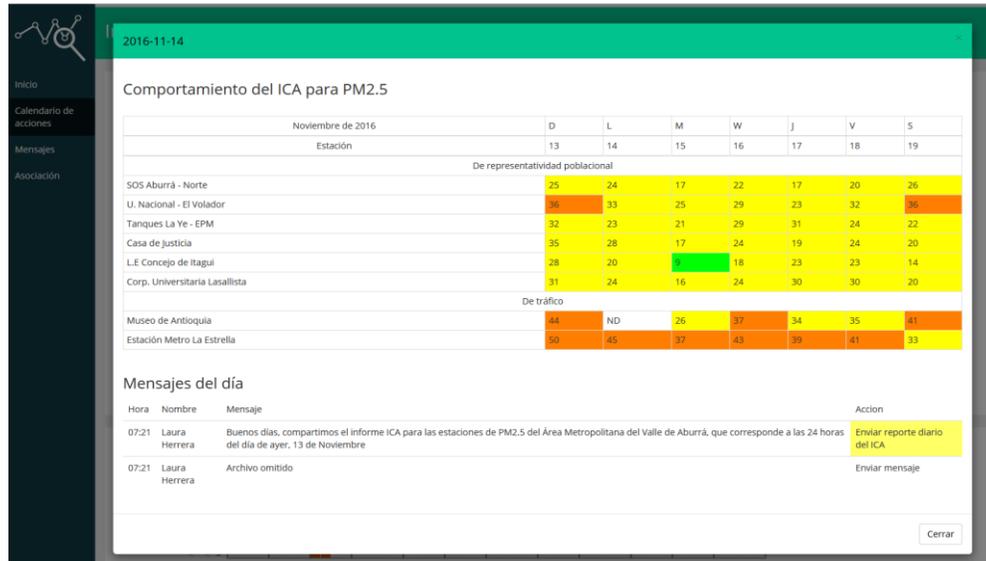


Figura 4.10. Registro del envío del reporte diario del ICA al grupo de WhatsApp GECA.

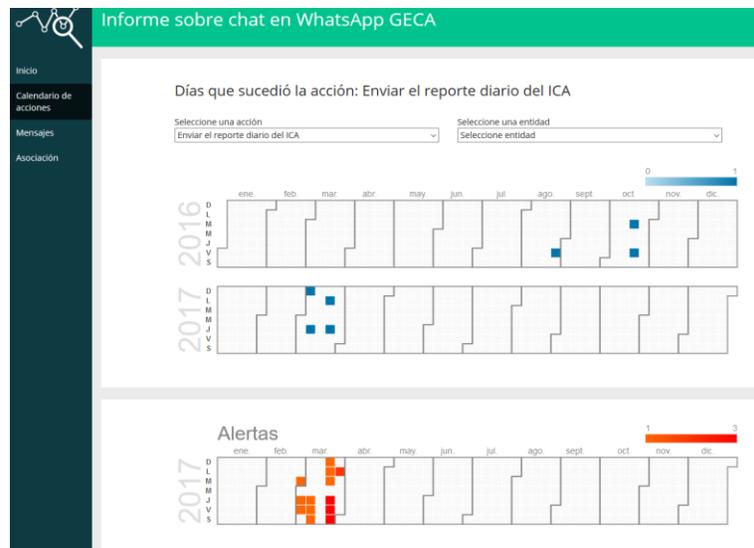


Figura 4.11. Descripción del mensaje asociado al envío del reporte diario del ICA.

Informe sobre chat en WhatsApp GECA

Inicio  
Calendario de acciones  
Mensajes

Entidad:  Hora Inicio:  Palabra:  Acción:   
 Actor:  Hora Final:  Buscar:

Id	Fecha	Hora	Nombre	Mensaje	Acción
<input type="checkbox"/>	2016-08-26	09:26	LauraHerrera	Buenos dias! Este es el reporte ICA para el día de ayer	<input type="text" value="Selecciona una accion"/> <input type="button" value="Asociar"/> Ir al inicio del ICA
<input type="checkbox"/>	2016-10-18	10:19	Ana Orrego	Buenos días, compartimos el informe ICA para las estaciones de PM2.5 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que corresponde a las 24 horas del día de ayer, 17 de Octubre	Enviar el reporte diario del ICA
<input type="checkbox"/>	2016-10-21	07:05	Ana Orrego	Buenos días, compartimos el informe ICA para las estaciones de PM2.5 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que corresponde a las 24 horas del día de ayer, 20 de Octubre	Enviar el reporte diario del ICA
<input type="checkbox"/>	2017-03-05	08:09	María Restrepo	Buenos días, compartimos el reporte ICA de las estaciones de PM2.5 pertenecientes a la red de calidad del aire del Valle de Aburrá, del día de ayer 4 de Marzo. Feliz día	Enviar el reporte diario del ICA
<input type="checkbox"/>	2017-03-09	06:22	LauraHerrera	Buenos días, compartimos el reporte ICA de las estaciones de PM2.5 pertenecientes a la red de calidad del aire del Valle de Aburrá, del día de ayer 8 de Marzo. Feliz día	Enviar el reporte diario del ICA
<input type="checkbox"/>	2017-03-20	08:39	María Restrepo	Buenos días, compartimos el reporte ICA de las estaciones de PM2.5 pertenecientes a la red de calidad del aire del Valle de Aburrá, del día de ayer 19 de Marzo.	Enviar el reporte diario del ICA
<input type="checkbox"/>	2017-03-23	07:09	CarolinaPinzón	Buenos días, compartimos el reporte ICA de las estaciones de PM2.5 pertenecientes a la red de calidad del aire del Valle de Aburrá, del día de ayer 22 de Marzo.	Enviar el reporte diario del ICA

#### 4.1.2 Reporte técnico preliminar.

Según el Protocolo del Plan Operacional (artículo 21 del Acuerdo Metropolitano N° 15 de 2016), “...el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, a través del GECA, elaborará reportes diarios (uno en la mañana y otro en la tarde) para el seguimiento permanente de la calidad del aire en períodos de contingencia atmosférica. Así mismo se entregarán informes a la ciudadanía sobre la evolución del episodio”.

En la Figura 4.12 se observa que desde el 27 de febrero de 2017 el SIATA inició el envío periódico del reporte técnico preliminar al grupo GECATECH, lo que coincide con el periodo crítico y la declaratoria de las alertas a la comunidad. En la Figura 4.13 se evidencia el envío del reporte técnico preliminar al grupo GECA.

Figura 4.12. Registro del envío del reporte técnico preliminar por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.



Figura 4.13. Registro del envío del reporte técnico preliminar al grupo de WhatsApp GECA.



#### 4.1.3 Reporte técnico definitivo.

En la Figura 4.14 se observa que desde el 21 de febrero de 2017, el SIATA inició el envío periódico del reporte técnico definitivo al grupo GECATECH con la recomendación para el día siguiente, lo que coincide con el periodo de contingencia atmosférica registrado en los meses de febrero y marzo de 2017. En la Figura 4.15 se evidencia el envío del reporte técnico definitivo

al grupo GECA. En total se emitieron 15 recomendaciones técnicas de Alerta Naranja Ambiental y 1 de Alerta Roja Ambiental Fase I.

Figura 4.14. Registro del envío del reporte técnico definitivo por parte de SIATA al grupo de WhatsApp GECATECH.

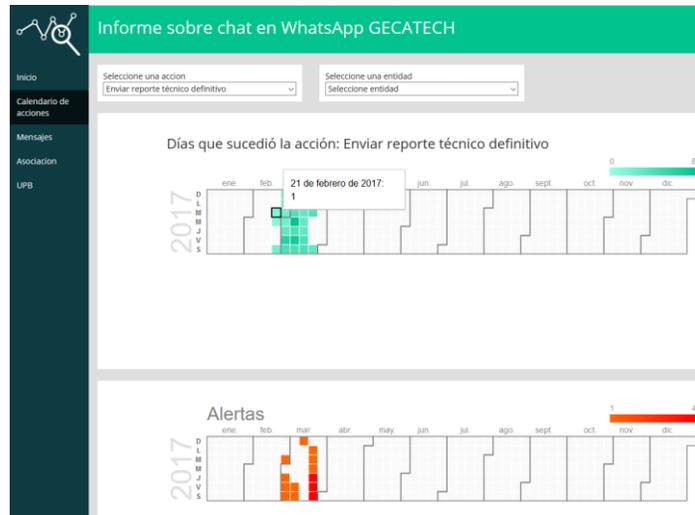


Figura 4.15. Registro del envío del reporte técnico definitivo al grupo de WhatsApp GECA.

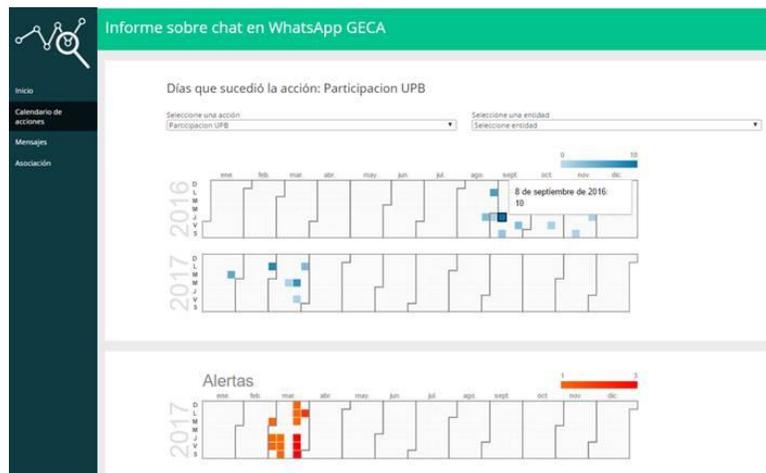
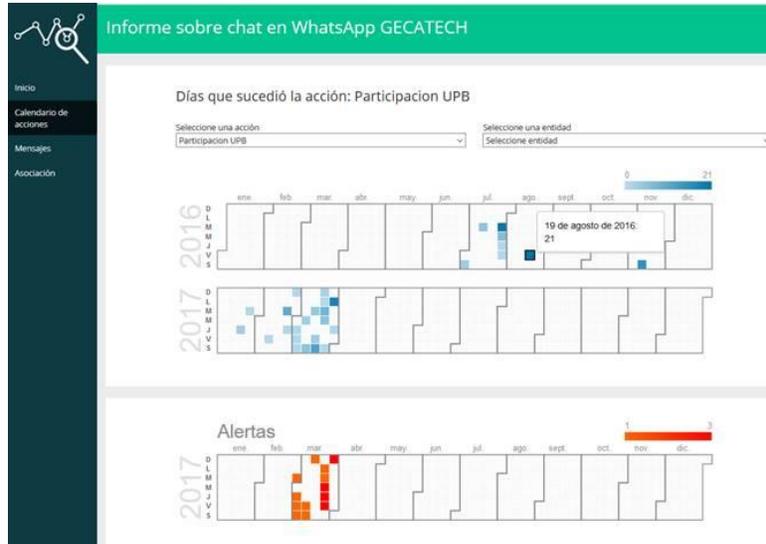


#### **4.1.4 Análisis de los reportes técnicos y orientación de las acciones en el marco del Protocolo.**

Los grupos GECATECH y GECA se conformaron con el objetivo de apoyar la evaluación de la información técnica para la declaratoria de un episodio de contaminación. La Universidad Pontificia Bolivariana como operador del Convenio 335 de 2016, participa en estos grupos de discusión y orienta las acciones en el marco de los lineamientos establecidos en el Protocolo del Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica.

El grupo de WhatsApp GECATECH se conformó el 2 de julio de 2016, fecha a partir de la cual inició la participación de la UPB. En la Figura 4.16 se aprecian los registros de actuación de la UPB, destacando una mayor actividad en el mes de marzo de 2017 donde se presentaron el mayor número de alertas a la población. También se aprecia la participación de la UPB en el grupo GECA, a partir de agosto de 2016.

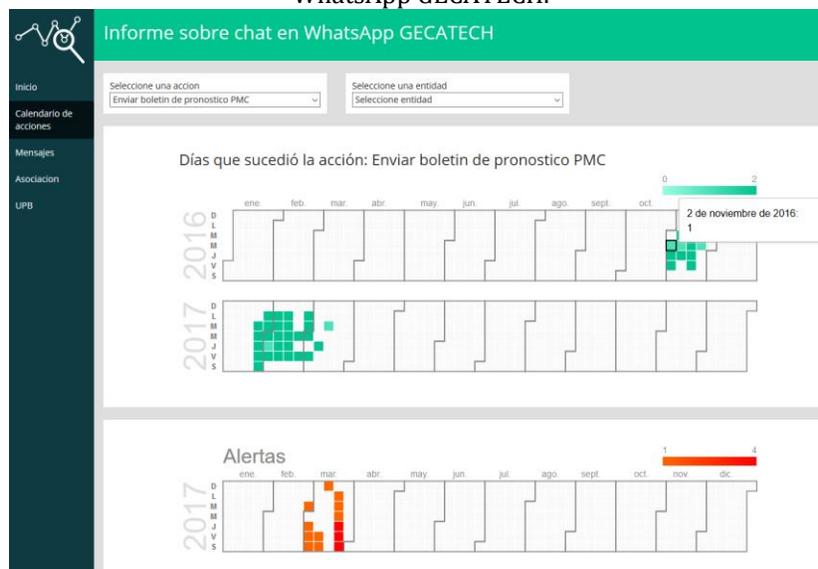
Figura 4.16. Registro de la participación de UPB en los grupos GECATECH y GECA.



#### 4.1.5 Boletín de pronóstico PMC.

En el grupo GECATECH se llevó a cabo el envío del boletín de pronóstico de PM2.5 a partir del modelo estadístico PMC (Potencial Meteorológico de la Calidad del Aire) desarrollado por la Universidad Pontificia Bolivariana, el cual se encuentra en periodo de prueba. A partir del 2 de noviembre de 2016 se inició el envío periódico de este boletín a las 10 am y 5 pm por parte de la UPB, el cual se interrumpió en el mes de diciembre y se activó nuevamente a partir del 24 de enero de 2017. El registro de esta actividad se aprecia en la Figura 4.17.

Figura 4.17. Registro del envío del boletín de pronóstico PMC por parte de la UPB al grupo de WhatsApp GECATECH.



#### 4.2 DECLARACIÓN OFICIAL DEL EPISODIO

El procedimiento para la declaración oficial del episodio, de acuerdo con el Protocolo del Plan Operacional (artículo 19 del Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016), indica que *“...el Director del Área Metropolitana del Valle de Aburrá informa a los 10 alcaldes del reporte técnico, para proceder conjuntamente con la declaratoria oficial del episodio y activar los planes de acción frente al mismo. A su vez realizarán la declaratoria oficial de inicio, evolución y finalización del nivel de contingencia atmosférica. El episodio de contaminación se declarará para el día siguiente”*.

Durante el periodo de gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica comprendido entre febrero y marzo de 2017, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá realizó la declaratoria oficial de 14 episodios de contaminación atmosférica, de acuerdo con los siguientes niveles:

- 10 días se decretó Alerta Naranja Ambiental.
- 4 días se decretó Alerta Roja Ambiental Fase I.

Las declaratorias oficiales se realizaron mediante comunicados que fueron publicados en la página web del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. En la Figura 4.18 se aprecia el registro de estos comunicados, con las fechas correspondientes al día en el que se aplicaron las medidas y el tipo de alerta declarada.

**Figura 4.18. Declaratorias oficiales de alertas por contaminación atmosférica emitidas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.**



**Martes 28 Febrero  
Alerta Naranja Ambiental**



**Jueves 02 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Viernes 03 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Sabado 04 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Viernes 10 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Sabado 11 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Domingo 12 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Lunes 20 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Martes 21 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Miercoles 22 Marzo  
Alerta Naranja Ambiental**



**Jueves 23, Viernes 24 y sabado 25 Marzo  
Alerta Roja Ambiental Fase I**



**Lunes 27 Marzo  
Alerta Roja Ambiental Fase I**

## 5. MEDIDAS APLICADAS DURANTE LOS EPISODIOS DE CONTAMINACIÓN

A continuación se describen las medidas aplicadas durante el periodo de gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica comprendido entre febrero y marzo de 2017.

### 5.1 ALERTA NARANJA AMBIENTAL

Los días en los que se emitió la Alerta Naranja Ambiental (28 de febrero, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 20, 21 y 22 de marzo) por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se publicaron las recomendaciones de protección de la población y las medidas de reducción de emisiones de adopción voluntaria en un Boletín que circuló por diferentes canales de comunicación. En la Figura 5.1 se observa el twitter emitido desde la página oficial del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Figura 5.1. Twitter del Área Metropolitana declarando la alerta naranja ambiental el 28 de febrero de 2017.



Declaratoria de episodio crítico de contaminación atmosférica  
**ALERTA NARANJA AMBIENTAL**  
Barbosa - Girardota - Copacabana - Rionegro - Sonsón - Itagüí - Envigado - La Estrella - Sabalero - Calles

Aplica para:  
**MARTES 28**  
Febrero  
2017

La Alerta Naranja en el Valle de Aburrá significa que la calidad del aire es dañina para grupos sensibles.

ICA Naranja

**Recomendaciones PARA EL MARTES 28 DE FEBRERO**

Si haces parte de un grupo sensible, debes reducir las actividades al aire libre.

En los establecimientos educativos se debe reducir el esfuerzo prolongado al aire libre de niños y adolescentes.

**GRUPOS SENSIBLES**

- Adultos mayores.
- Mujeres embarazadas.
- Niños y adolescentes.
- Personas que practican actividades al aire libre.
- Personas con enfermedades respiratorias o cardíacas.

**RISGOS EN LA SALUD**

- Aumento de los efectos negativos en el sistema respiratorio de la población general.
- Mayor probabilidad de síntomas y dificultad respiratoria en los grupos sensibles.

**Recomendaciones que puedes adoptar siempre**

- Utiliza el Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá - SITVA.
- Evita el máximo el uso del automóvil y la moto.
- Si manejas, modera la velocidad, no corras y evita acelerar innecesariamente.
- Comparte tu vehículo con otras personas.
- Usa internet para hacer reuniones de trabajo, hacer trámites y pagos.
- Haz revisiones técnicas a tu vehículo de forma periódica.
- Utiliza los paraderos autorizados, no obligas a los conductores a detenerse en cualquier sitio.
- Anímate a caminar si no eres parte de los grupos sensibles.
- Usa medios alternativos de transporte como la bicicleta.

#SOMOSAIRE Todos los días a las 7:00 p.m. consulto en nuestras redes sociales el estado de calidad del aire generado para el día siguiente.

Área Metropolitana @Areametropol - 28 feb.  
#CalidadDelAire | Junto a los 10 municipios del Valle de Aburrá declaramos Alerta Naranja Ambiental para el martes 28 de febrero.  
#SomosAire pic.twitter.com/bZvtTK2V92

Alcaldía de Barbosa, Alcaldía Girardota, Alcaldía Copacabana and 7 others

23 256 128

## 5.2 ALERTA ROJA AMBIENTAL FASE I

El 22 de marzo de 2017 a través de un comunicado en conjunto, los 10 alcaldes del Área Metropolitana acordaron de forma unánime adoptar las siguientes medidas para los días 23, 24 y 25 de marzo de 2017:

- Le solicitamos al gobierno nacional, liderar el proceso de mejoramiento de combustibles que se distribuyen en el país. Es decir que pase de 300 partes por millón de azufre como ocurre actualmente a un nivel de 10 partes por millón de azufre y el diésel de 50 partes por millón de azufre a 10 partes por millón.
- Aplicar la medida del pico y placa ambiental entre las 7:00 a.m. y las 7:00 p.m. con seis dígitos los días jueves 23 y viernes 24 de marzo. El sábado 25 la medida se aplicará entre las 10:00 AM y las 4:00 PM.

Vehículos particulares cuyas placas terminen en:

- Jueves 23 de marzo: 4,5,6,7,8,9.
- Viernes 24 de marzo: 8,9,0,1,2,3.
- Sábado 25 de marzo: 2,3,4,5,6,7.

Motos de dos y cuatro tiempos cuyas placas inicien en:

- Jueves 23 de marzo: 8,9,0,1,2,3.
- Viernes 24 de marzo: 0,1,2,3,4,5.
- Sábado 25 de marzo: 4,5,6,7,8,9.

Excepciones:

- Vehículos de emergencia.
- Los vehículos particulares y oficiales que usen gas natural vehicular o energía eléctrica.
- Vehículos de servicio de transporte terrestre automotor especial.
- Transporte escolar.
- Vehículos destinados al transporte de alimentos perecederos.
- Vehículos de transporte público colectivo
- Motocicletas destinadas a la entrega de domicilios.
- Restringir la circulación de volquetas y camiones en el perímetro urbano de los 10 municipios del área metropolitana desde hoy 22 de marzo hasta el sábado. Solo podrán circular entre las 10:00 a.m. y las 5:00 p.m.

- Ordenar a los establecimientos de educación básica primaria y secundaria pública suspender las actividades físicas y recreativas al aire libre y recomendar a las instituciones educativas privadas a que se sumen a esta medida, hasta tanto las condiciones atmosféricas cambien.
- Así mismo, no se prestarán los escenarios deportivos del orden municipal para actividades físicas al aire libre, en la mañana. Se restringen las actividades físicas al aire libre dirigidas a los adultos mayores en las horas de la mañana, promovidas desde la administración municipal y sus entidades descentralizadas.
- El sábado que se analizará el impacto de las medidas se tomará la decisión frente a la pertinencia de hacer las ciclo vías el domingo.
- El Área Metropolitana solicitará al sector empresarial e industrial un plan estratégico a corto plazo para disminuir los factores contaminantes por fuentes fijas.
- A partir de la fecha las Secretarías de Movilidad del Valle de Aburrá y el Área Metropolitana intensifican los operativos de control de las emisiones de fuentes móviles pasando de 11 a 21 puestos.
- El Área Metropolitana exigirá a las empresas: promover planes de movilidad sostenibles acciones como el teletrabajo, cambio de horarios de ingreso y salida de sus empleados e iniciativas como la de compartir el vehículo.
- A través de la autoridad ambiental se intensificará el control a los CDA y a las industrias.
- Se hace un llamado a los directivos y responsables de las flotas de transporte de pasajeros, carga y taxis a vigilar y evitar la salida a la circulación de vehículos con emisiones ostensiblemente contaminantes. El Área Metropolitana y las administraciones municipales estarán atentos al cumplimiento de esta medida.
- A través de las líneas telefónicas 4457895 y 4457821 y las cuentas de twitter @sttmed y @areametropol se podrá denunciar a los vehículos chimenea.
- Metro de Medellín:
  - El Metro de Medellín aumentará la oferta en tres trenes adicionales en horas pico.
  - Se reforzará con personal en las estaciones la atención a los usuarios.
  - Se invita a los usuarios a usar los 770 puntos de recargas externas que se tienen en el área metropolitana para la tarjeta cívica.

- El sábado 25 de marzo en la tarde se evaluará la continuidad de la medida para la siguiente semana tras un análisis de las condiciones ambientales.

El 25 de marzo de 2017 se reunieron nuevamente los alcaldes y se tomó la decisión de implementar las mismas medidas durante la semana, pero por mejoras en las condiciones atmosféricas las medidas solo se implementaron el lunes 27 de marzo. En la Figura 5.2 se aprecian los boletines emitidos por el municipio de Medellín para informar la medida de restricción vehicular.

Figura 5.2. Boletines emitidos sobre el pico y placa ambiental.



Es importante destacar que las medidas implementadas en el nivel de Alerta Roja Ambiental Fase I, dirigidas al sector transporte, corresponden a las medidas definidas en el Protocolo (artículo 28 del Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016) para el nivel de Alerta Roja Ambiental Fase II.

## 6. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS MEDIDAS APLICADAS

Empleando el modelo de calidad del aire CAMx, se evaluaron varios escenarios de reducción de las emisiones, entre ellos, el que contempla el pico y placa de 6 dígitos durante las 24 horas para autos y motos de 2T y 4T y la circulación de vehículos de carga y volquetas sólo en las horas valle. Este escenario se denominó FS2 y se estimó el impacto en la calidad del aire obteniendo datos simulados para el contaminante PM<sub>2.5</sub>. Este escenario también incluye una reducción de 37% en las emisiones de PM<sub>2.5</sub> de las fuentes fijas.

La modelización se realizó para un día base con condiciones desfavorables de meteorología, es decir, poca radiación, lluvias, alta nubosidad, entre otras condiciones que pueden dificultar la dispersión. La Figura 6.1 muestra el comportamiento horario del PM<sub>2.5</sub> antes y después de aplicar la medida para el caso de la estación Casa de Justicia de Itagüí y la Figura 6.2 y la Figura 6.3, muestran la dispersión del PM<sub>2.5</sub> en el Valle de Aburrá en el escenario base sin medidas y con medidas respectivamente.

Es importante resaltar que el día base seleccionado cumple con la condición de presencia de lluvias en el día anterior con el fin de garantizar que la concentración de fondo urbano es la menor posible y de esta manera disminuir la acumulación de contaminantes.

Figura 6.1 Comportamiento horario de la concentración de PM2.5, comparando escenarios con y sin medidas.

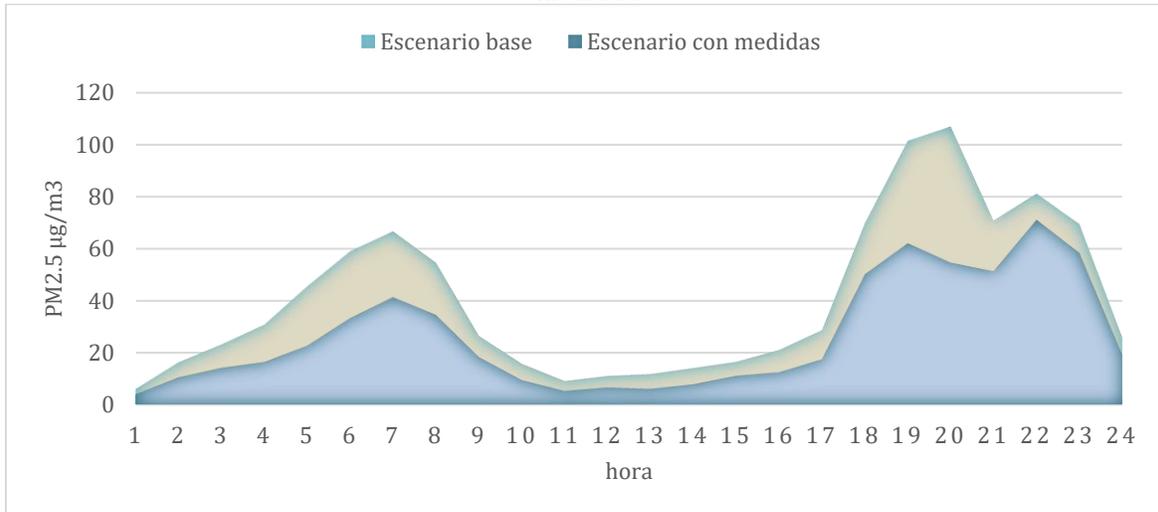


Figura 6.2. Dispersión PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) escenario base (sin medidas).

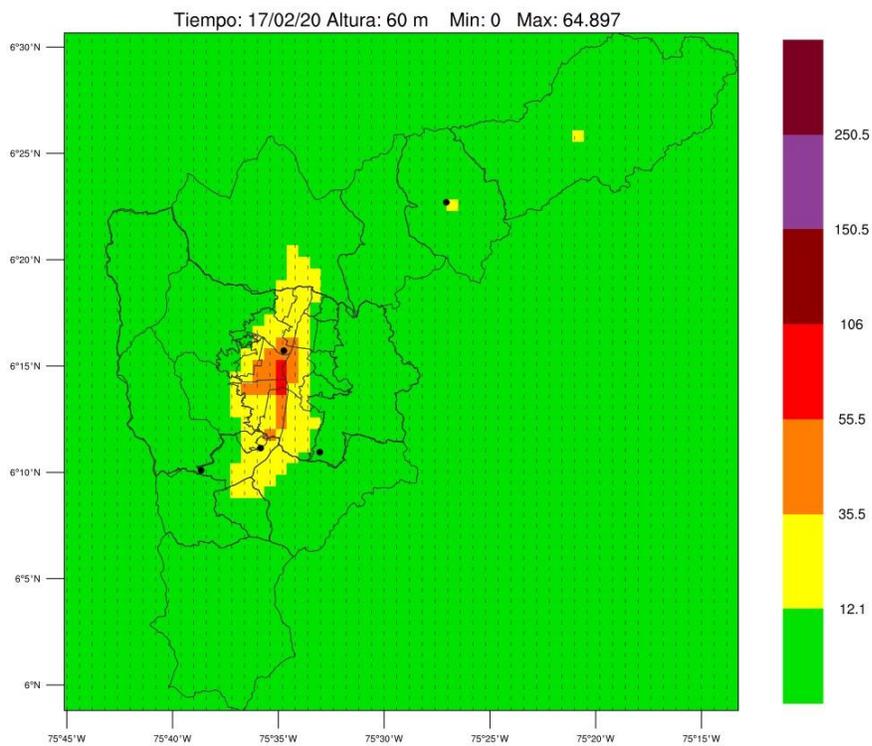
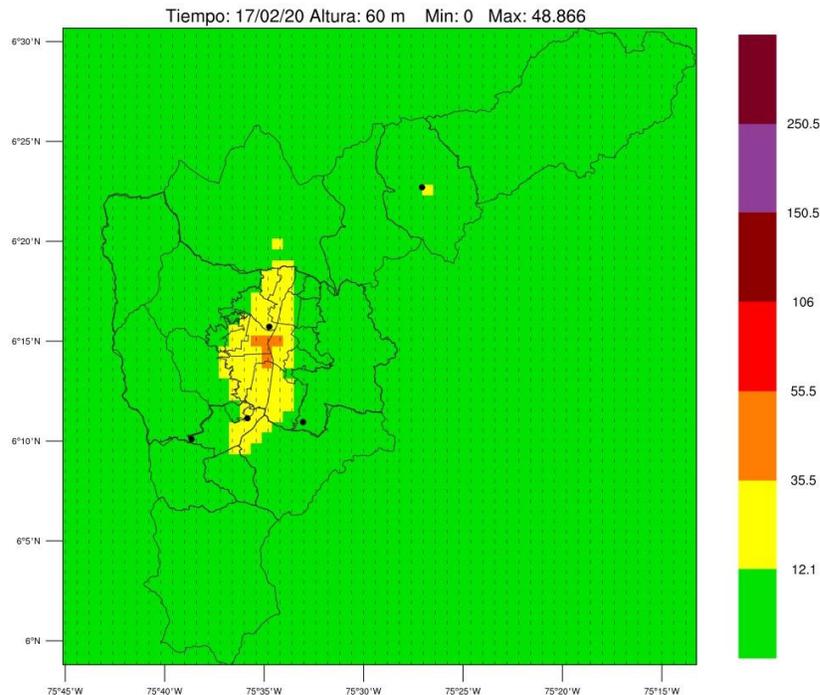


Figura 6.3. Dispersión PM<sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) escenario base con medidas.



Para la estación Casa de Justicia de Itagüí se encontró una reducción del 37% en la concentración promedio diaria al aplicar las medidas. Se logra una calidad del aire entre buena y moderada en la mayor parte del territorio; antes de las reducciones se presentaban concentraciones promedio diarias de PM<sub>2.5</sub> en la clasificación ROJA del ICA (Alerta Roja Ambiental Fase I), después de las medidas, no se encontraron concentraciones superiores a 55,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y además las zonas en naranja en el Municipio de Medellín y el sur del Valle de Aburrá se redujeron considerablemente.

Las comparaciones se realizaron empleando el inventario de emisiones actualizado a 2015 para fuentes móviles y 2016 para fuentes fijas, teniendo en cuenta las características del día simulado que fue un día laboral.

## 7. FISCALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS APLICADAS.

Según información suministrada por la Secretaría de Movilidad de Medellín, durante el mes de marzo de 2017, en el cual se decretaron el mayor número de alertas por contaminación atmosférica, se realizaron 3.254 verificaciones vehiculares; un 200% más que el mismo mes del año anterior como se observa en la Tabla 7.1 y la Figura 7.1; representando casi la mitad del total de verificaciones realizadas en el primer trimestre de 2017, en el cual se llevaron a cabo 7.809 mediciones como se aprecia en la Tabla 7.2.

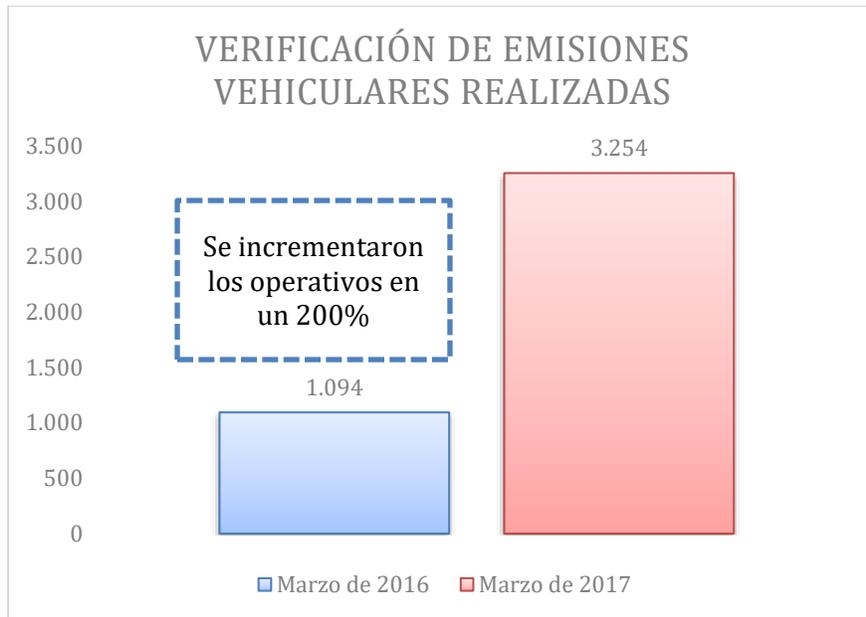
De acuerdo a estas intervenciones en el mes de marzo de 2017, se encontró que el 52% de los vehículos revisados pasaron la prueba y el 48% no lo hizo; entre los rechazados, el 30% fueron motos, el 26% camiones y el 17% automóviles. Estos datos se presentan en la Tabla 7.3 y se ilustran en la Figura 7.2.

Tabla 7.1. Verificación de emisiones vehiculares primer trimestre de 2016 y 2017.

Resultados 2016				
MES	Pruebas realizadas	Aprobadas	Rechazadas	Inmovilizaciones a veh. Rechazados
Enero de 2016	912	597	315	0
Febrero de 2016	1,487	903	584	2
Marzo de 2016	1,094	589	505	1
Trimestre I/2016	3,493	2,089	1,404	3
Porcentaje		60%	40%	
Resultados 2017				
MES	Pruebas realizadas	Aprobadas	Rechazadas	Inmovilizaciones a veh. Rechazados
Enero de 2017	1,865	1,068	797	34
Febrero de 2017	2,690	1,539	1,151	12
Marzo de 2017	3,254	1,681	1,573	296
Trimestre I/2017	7,809	4,288	3,521	342
Porcentaje		55%	45%	

Fuente: Secretaria de Movilidad, Medellín.

Figura 7.1. Verificación de emisiones vehiculares realizadas en marzo de 2016 vs 2017.



*Fuente: Secretaria de Movilidad, Medellín.*

Tabla 7.2. Verificación de emisiones vehiculares por categoría primer trimestre de 2017.

TRIM I/2017	Aprobadas	Rechazadas	Total
AUTOMOVIL	1,211	959	2,170
BUS	67	135	202
BUSETA	55	118	173
CAMION	1,175	955	2,130
CAMIONETA	390	261	651
CAMPERO	36	28	64
FURGON		1	1
GRUA	1		1
MICROBUS	68	123	191
MOTOCICLETAS	1,067	684	1,751
TRACTOCAMION	4	1	5
VOLQUETA	214	256	470
<b>Total general</b>	<b>4,288</b>	<b>3,521</b>	<b>7,809</b>
	55%	45%	

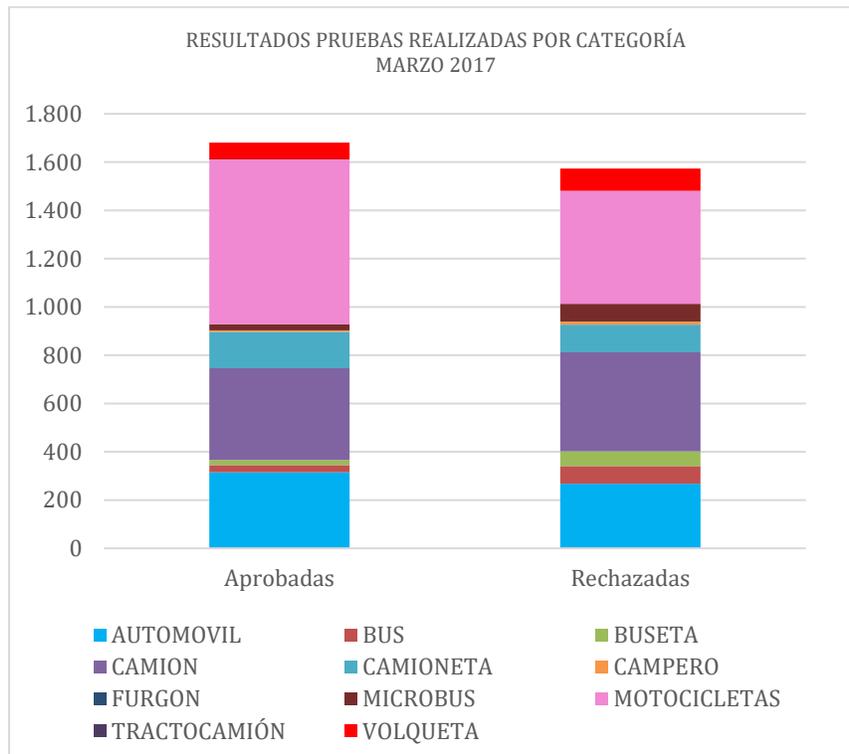
*Fuente: Secretaria de Movilidad, Medellín*

Tabla 7.3. Verificación de emisiones vehiculares por categoría para marzo de 2017.

Marzo de 2017	Aprobadas	Rechazadas	Total
AUTOMOVIL	315	268	583
BUS	30	73	103
BUSETA	21	61	82
CAMION	380	410	790
CAMIONETA	151	115	266
CAMPERO	6	13	19
FURGON	0	1	1
MICROBUS	26	72	98
MOTOCICLETAS	682	468	1,150
TRACTOCAMION	1	0	1
VOLQUETA	69	92	161
<b>Total general</b>	<b>1,681</b>	<b>1,573</b>	<b>3,254</b>
	52%	48%	

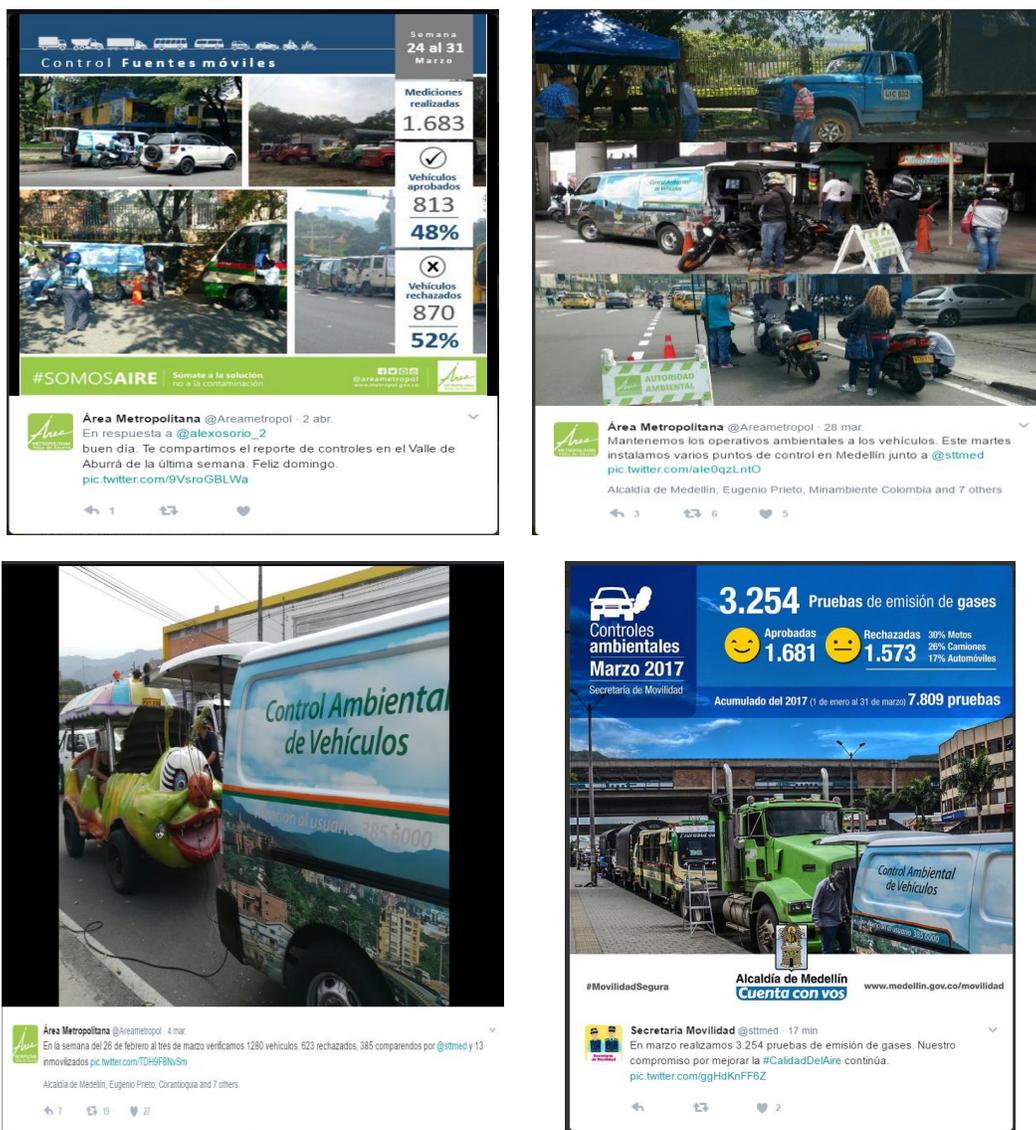
Fuente: Secretaria de Movilidad, Medellín.

Figura 7.2. Resultados pruebas realizadas por categoría en marzo de 2017



En la Figura 7.3 se aprecia un ejemplo de la difusión en redes sociales de los operativos de control a fuentes móviles. Según un reporte entregado en la cuenta de Twitter el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de 1.683 visitas realizadas del 24 al 31 de marzo, 813 vehículos fueron aprobados y 870 rechazados.

Figura 7.3. Reporte en redes sociales de los operativos a fuentes móviles.



**Control Fuentes móviles**  
Semana 24 al 31 Marzo

Mediciones realizadas	1.683
Vehículos aprobados	813
	48%
Vehículos rechazados	870
	52%

#SOMOSAIRE Somete a la solución, no a la contaminación

Área Metropolitana @Areametropol · 2 abr.  
En respuesta a @alexosorio\_2  
buen día. Te compartimos el reporte de controles en el Valle de Aburrá de la última semana. Feliz domingo.  
[pic.twitter.com/9VsroGBLWw](https://pic.twitter.com/9VsroGBLWw)

Área Metropolitana @Areametropol · 28 mar.  
Mantenemos los operativos ambientales a los vehículos. Este martes instalamos varios puntos de control en Medellín junto a @sttmed  
[pic.twitter.com/aie0qzLnT0](https://pic.twitter.com/aie0qzLnT0)  
Alcaldía de Medellín, Eugenio Prieto, Minambiente Colombia and 7 others

Control Ambiental de Vehículos  
Asesoración al usuario: 385 6000

Área Metropolitana @Areametropol · 4 mar.  
En la semana del 26 de febrero al tres de marzo verificamos 1280 vehículos, 623 rechazados, 385 comparecidos por @sttmed y 13 inmovilizados [pic.twitter.com/TD49F8NwSm](https://pic.twitter.com/TD49F8NwSm)  
Alcaldía de Medellín, Eugenio Prieto, Corantioquia and 7 others

**3.254 Pruebas de emisión de gases**  
Controles ambientales Marzo 2017  
Secretaría de Movilidad

Aprobadas	1.681	Rechazados	1.573
		30% Camiones	
		28% Automóviles	
		17% Camiones	

Acumulado del 2017 (1 de enero al 31 de marzo) 7.809 pruebas

#MovilidadSegura Alcaldía de Medellín Cuenta con vos [www.medellin.gov.co/movilidad](http://www.medellin.gov.co/movilidad)

Secretaría de Movilidad @sttmed · 17 min  
En marzo realizamos 3.254 pruebas de emisión de gases. Nuestro compromiso por mejorar la #CalidadDeAire continúa.  
[pic.twitter.com/ggHdKnFF6Z](https://pic.twitter.com/ggHdKnFF6Z)

En relación a las fuentes fijas, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá intensificó los operativos de control y vigilancia en la región. Según un reporte entregado en la cuenta de Twitter de la Entidad, de 16 visitas realizadas del 24 al 30 de marzo, 5 no emiten material particulado, 6 cumplieron la normatividad, 1 fue suspendida y 4 están en proceso de medición, como se aprecia en la Figura 7.4.

Figura 7.4. Reporte en redes sociales de los operativos a fuentes fijas.



Visitas de Control y seguimiento  
**Fuentes Fijas**

Días  
**24 al 30**  
Marzo

**16** Visitas realizadas

**5** no emiten material particulado  
**6** cumplen normativa  
**1** suspendida  
**4** en proceso de medición  
Laboratorio acreditado (ICAM)

**No emiten material particulado**  
Postobón | Bello  
Coltabaco | Medellín  
Leonisa | Medellín  
Textiles Arco | Itagüí  
Bodegas la Troja | La Estrella

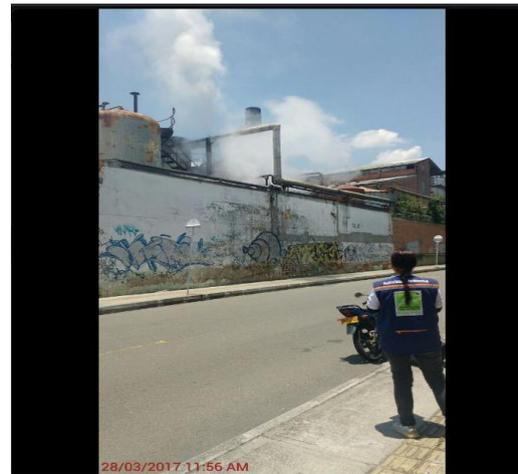
**Cumplen normativa**  
Fabricato | Bello  
Peldar | Envigado  
Colcafé | Medellín  
Tintorería ColorShop | Medellín  
Procter & Gamble | Medellín  
Andercol | Medellín

**Suspendida**  
Fundiciones Espitia | Medellín

**En proceso de medición**  
Tablemac | Barbosa  
Copelia | Medellín  
Prohese | Itagüí  
Supertex Medical | Itagüí

#SOMOSAIRE Somate a la solución,  
no a la contaminación

Área Metropolitana @Areametropol - 4 abr.  
Mantenemos esfuerzos por la #CalidadDelAire. Compartimos los resultados de las visitas de control y seguimiento a industrias/ última semana [pic.twitter.com/kxdQqoGNbY](https://pic.twitter.com/kxdQqoGNbY)  
Alcaldía de Medellín, Federico Gutiérrez, Eugenio Prieto and 7 others



Área Metropolitana @Areametropol - 28 mar.  
En respuesta a @tavo35015956  
@FicoGutierrez Visitamos fábrica Coltejer. Logramos determinar que lo que sale de chimeneas es vapor de agua no contaminante [pic.twitter.com/BLNH0sZdXf](https://pic.twitter.com/BLNH0sZdXf)



Área Metropolitana @Areametropol - 30 mar.  
Gracias a reporte ciudadano @emergenciaAMVA verificó emisiones en empresa Copelia. No encontramos afectación por material particulado/colores [pic.twitter.com/hXSOBT3kl](https://pic.twitter.com/hXSOBT3kl)  
carokinema, Alcaldía de Medellín, Federico Gutiérrez and 6 others



Área Metropolitana @Areametropol - 27 mar.  
En respuesta a @NormanCorreaB  
Buen día diputado Realizamos visita a empresa Tablemac. Emisiones corresponden a vapor de agua no contaminante. Saludos [pic.twitter.com/K7Khca7Xid](https://pic.twitter.com/K7Khca7Xid)  
Área Metropolitana, Eugenio Prieto, Asamblea Antioquia and 2 others

## 8. ACCIONES DE MEJORA FUNDAMENTADAS EN LA EXPERIENCIA DEL EPISODIO

- ✓ Durante el periodo regular de gestión de episodios de contaminación atmosférica, las medidas implementadas deberán estar acorde con lo definido previamente en un Protocolo de actuación. En este sentido, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como líder del Plan Operacional, deberá avanzar en los ajustes del Protocolo actual, con base en la experiencia del episodio de febrero-marzo de 2017.
- ✓ El Área Metropolitana del Valle de Aburrá conjuntamente con los 10 municipios socios, deberán viabilizar en el corto plazo, los mecanismos de difusión masiva para la implementación del Plan de Comunicaciones, el cual debe acompañar de manera permanente la gestión de episodios de contaminación atmosférica, teniendo en cuenta que en este tipo de procesos, la educación es un componente determinante que demanda la entrega de información oportuna a la población para que reduzca la exposición a los niveles de contaminación, adopte recomendaciones tendientes a minimizar las emisiones y conozca las diferentes medidas que se van a implementar en cada uno de los niveles de contingencias atmosférica definidos por la autoridad ambiental.
- ✓ El Área Metropolitana del Valle de Aburrá y las diferentes autoridades locales involucradas en la gestión de episodios, deberán formular en el corto plazo, el Plan de Acción Metropolitano para la Implementación Anual del Protocolo, mediante el cual se definen los recursos que van a utilizar para dar cumplimiento a las medidas de movilidad, comunicaciones, salud y del sector industrial.

## 9. CONCLUSIONES

- ✓ Durante el periodo febrero-marzo de 2017, se declararon 14 episodios de contaminación atmosférica distribuidos así: 10 Alerta Naranja Ambiental, 4 Alerta Roja Ambiental Fase I, 0 Alerta Roja Ambiental Fase II y 0 Emergencia Ambiental, de acuerdo con la escala de contingencias atmosféricas definidas para el Valle de Aburrá en el Protocolo para la atención de episodios, Acuerdo Metropolitano N°15 de 2016.
- ✓ En términos del Índice de Calidad del Aire –ICA-, los niveles de PM<sub>2.5</sub> registrados en las cinco estaciones de representatividad poblacional, generaron días con calidad atmosférica “Dañina para grupos sensibles” y “Dañina a la salud”. Entre el 18 y el 22 de marzo de 2017 se reportaron superaciones de la norma nacional diaria (50 µg/m<sup>3</sup>), alcanzando un valor máximo de 67 µg/m<sup>3</sup>, el cual se registró el 22 de marzo en la estación ubicada en la Universidad Nacional, Núcleo El Volador.
- ✓ El fenómeno de contaminación atmosférica fue registrado en todas las estaciones de representatividad poblacional; por ejemplo para el día 22 de marzo en el que se presentó la mayor acumulación del contaminante, las 5 estaciones reportaron un ICA rojo, el cual determinó la activación de la Alerta Roja Ambiental Fase I para el día siguiente. Este comportamiento homogéneo en los diferentes sitios de medición del PM<sub>2.5</sub>, corrobora el entendimiento del Valle de Aburrá como una cuenca atmosférica y que es la base de la aplicación de medidas transversales para enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica.
- ✓ El impacto en la calidad del aire con la aplicación de las medidas restrictivas contempladas en el nivel de Alerta Roja Ambiental Fase II (restricción a 6 dígitos de automóviles entre las 7 am y las 7 pm y restricción a volquetas y camiones, que sólo podían circular entre las 10 am y las 5 pm) reportó un mejoramiento en los niveles de PM<sub>2.5</sub>; las estaciones de monitoreo pasaron de reportar una calidad atmosférica “Dañina a la salud” a una calidad del aire entre “Buena” y Moderada”. En el caso de la estación Casa de Justicia de Itagüí, se registró una reducción del 37% en la concentración promedio diaria de PM<sub>2.5</sub>.
- ✓ La conformación de los grupos GECATECH y GECA (Grupo de Gestión de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica), al interior del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y su operación a partir de la herramienta de WhatsApp, ha mostrado ser una estrategia efectiva

para la discusión y toma de decisiones oportuna requerida en la gestión de episodios de contaminación atmosférica. Entre las actividades que desarrollan estos grupos se tiene la revisión diaria de dos informes técnicos (10 am y 5 pm) generados por SIATA sobre las condiciones meteorológicas y de calidad del aire, con el propósito de entregar recomendaciones para la declaración de un episodio para el día siguiente.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- AMVA-UPB. (2010). *Lineamientos técnicos para el Plan de descontaminación del aire en la región metropolitana del Valle de Aburrá. Convenio 543 de 2008. Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.*
- AMVA-UPB. (2015). *Inventario de emisiones atmosféricas del Valle de Aburrá, año base 2013. Convenio 315 de 2014, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.*
- AMVA-UPB. (2015). *Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica en el Valle de Aburrá. Convenio 315 de 2014, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.*
- AMVA-UPB. (2016). *Protocolo del Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica en el Valle de Aburrá. Convenio 335 de 2016, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.*
- AMVA-UPB. (2017). *Sistema de Modelización Atmosférica. Convenio 335 de 2016, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín.*
- AMVA-UPB et al. (2016). *Informe Técnico del Episodio Crítico de Calidad del Aire Marzo de 2016. Área Metropolitana del Valle de Aburrá-Universidad Pontificia Bolivariana, SIATA, UNAL, PCJIC. Medellín.*
- MAVDT. (2010). *Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Bogotá.*
- MAVDT. (2010). *Resolución 610 del 24 de marzo de 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.*
- OMS. (2005). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Ginebra, Suiza.*



US EPA. (2013). *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality - the Air Quality Index (AQI)*. North Carolina.