
	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10 Página 1 de 17



**IDEAM**  
 INSTITUTO DE HIDROLOGIA,  
 METEOROLOGIA Y  
 ESTUDIOS AMBIENTALES


**PRIMERA VERSIÓN DE LOS INSUMOS TÉCNICOS PARA ELABORAR UN MANUAL DE  
 CRÍTICA ESTADÍSTICA DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICAS DEL MONITOREO Y  
 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE - EMSCA**

**Diciembre de 2015**

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 2 de 17


## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	JUSTIFICACIÓN .....	5
3	OBJETIVO .....	6
4	ALCANCE.....	6
5	ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON CALIDAD DEL AIRE .....	6
5.1	Referentes internacionales.....	8
6	ORGANIZACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE..	9
6.1	Antecedentes.....	9
6.2	Descripción de la operación estadística .....	10
7	PROCESO DE CRÍTICA ESTADÍSTICA.....	10
7.1.1	Etapas de pre - crítica .....	11
7.1.2	Etapas de crítica .....	11
7.2	Actividades involucradas en la crítica de los datos.....	12
8	GLOSARIO .....	16
9	BIBLIOGRAFÍA .....	17

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página <b>3</b> de <b>17</b>


## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Marco legal de la operación estadística .....	6
---	---

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página <b>4</b> de <b>17</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo de la operación estadística de EMSCA .....	13
---	----

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 5 de 17

## 1 INTRODUCCIÓN

Las estadísticas de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire del país son obtenidas a partir de la información proveniente de los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA, que son operados en Colombia por las Autoridades Ambientales y las personas jurídicas que por disposición legal deben reportar información de sus SVCA al SISAIRE ( Resolución 651/2010). La información generada por los SVCA es alimentada al Subsistema de Información Sobre la Calidad del Aire – SISAIRE por los administradores de los SVCA, vale la pena destacar que la administración del SISAIRE se encuentra a cargo del IDEAM.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 651/2010, las Autoridades Ambientales y demás personas jurídicas que alimenten información al SISAIRE, son los responsables de su validación.

Para el ingreso de la información de los SVCA, el aplicativo está provisto de formularios electrónicos que permiten capturar desde la identificación de la entidad que opera el SVCA, los puntos de monitoreo, las estaciones y los equipos con que cuenta, hasta los resultados de las mediciones de cada estación de monitoreo. Los datos obtenidos por las estaciones de monitoreo manuales se cargan a través de archivos con un formato en Excel predefinido.


El sistema también tiene la capacidad de cargar automáticamente los datos de las estaciones automáticas a través de un Web Service (Páez P., 2010) Una vez introducida la información al sistema, es necesario que el IDEAM realice una segunda revisión con el fin de asegurar que esté completa, que los formularios o los archivos cargados estén correctamente diligenciados y que los valores sean válidos y consistentes. Este proceso se conoce como la crítica de la operación estadística.

La crítica se realiza con base en reglas de consistencia y validación, que especifican las condiciones que deben satisfacer los datos de entrada para ser considerados aceptables para su procesamiento. Estas reglas se han desarrollado en un documento separado que hace parte de la operación estadística. El presente documento expone los procedimientos y los mecanismos contemplados para realizar dicha crítica.

## 2 JUSTIFICACIÓN

La validación de la información alimentada al SISAIRE es responsabilidad de los operadores de los SVCA en Colombia que cargan la información al aplicativo. A pesar de ello, y debido a la diversidad de condiciones que caracterizan estas organizaciones, a la continua rotación del personal responsable del tema en las entidades que operan los SVCA, a la falta de mantenimiento de los equipos, así como la cantidad de datos que administra el sistema, entre otras causas, es posible la ocurrencia de inconsistencias en los datos alimentados.

Esto hace necesario el diseño de mecanismos de control de calidad para asegurar la confiabilidad de los resultados de la operación estadística. Uno de estos mecanismos es la crítica de los datos de entrada, mediante la cual se verifica la validez de los datos y su consistencia.

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 6 de 17

Mediante este proceso de crítica es posible además identificar datos anómalos con base en intervalos que previamente se han establecido como los que pueden alcanzar las variables analizadas en condiciones normales. La importancia de esta operación radica en que permite identificar posibles anomalías en el funcionamiento de los SVCA para retroalimentar a las AA quienes confirmarán la validez del dato.

### 3 OBJETIVO

Documentar las actividades que se realizan en la operación estadística “Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA” tendientes a aplicar las reglas de validación y consistencia, con el fin de lograr que los datos administrados cumplan con los estándares de calidad requeridos.

### 4 ALCANCE

Este documento se entiende como una primera versión que contiene las actividades que se realizan actualmente en el proceso de crítica de la operación estadística EMSCA. La versión final incorporará las modificaciones realizadas a la crítica de los datos a finales de 2014, así como las oportunidades de mejora surgidas de la revisión del DANE.

El proceso de crítica descrito en el presente documento combina actividades de análisis estadístico de los datos que se realizan actualmente por fuera del SISAIRE, así como las operaciones incorporadas al aplicativo del sistema, tanto para el cargue de estaciones manuales como para las automáticas.


La validación de los datos de entrada que debe ser realizada por los operadores de los SVCA que alimentan datos al SISAIRE, corresponde a la precritica de la operación estadística y se encuentra definida en el documento Guía práctica para la validación de datos en los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA existentes en Colombia – GPVD elaborada por el IDEAM (IDEAM, 2011), que hace parte de la operación estadística.

### 5 ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON CALIDAD DEL AIRE


La Tabla 1 resume las principales normas en las que se enmarca la operación *Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire*.

**Tabla 1 Marco legal de la operación estadística**

<b>Norma</b>	<b>Importancia</b>
<b>Constitución política de Colombia</b>	Art. 20. "Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial y la de fundar medios masivos de comunicación".
<b>Ley 99 de 1993</b>	Se crea el IDEAM, como una de las entidades científicas adscritas y vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente. Se asignan sus funciones.
<b>Dec 1277 de 1994 y Dec 291 2004</b>	Se asignan las funciones al IDEAM, entre ellas las relacionadas con el Sistema de Información Ambiental.

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 7 de 17

Norma	Importancia
<b>Dec 1600 de 1994</b>	El art. 2 le confiere al IDEAM la coordinación del Sistema de Información Ambiental.
<b>Dec. 948 de 1995</b>	Establece el reglamento de protección y control de la calidad del aire. Define, entre otras responsabilidades, la correspondiente a las AA de realizar la observación y seguimiento constantes, medición, evaluación y control de los fenómenos de contaminación del aire y definir los programas regionales de prevención y control.
<b>Ley 489 de 1998</b>	Estatuto básico de la administración pública. El Art. 37 dispone que los sistemas de información sirven de soporte al cumplimiento de la misión, objetivos, funciones, desempeño institucional y evaluación de la gestión pública de las entidades de la administración pública; a la vez que permiten la interacción del Estado con la ciudadanía y el intercambio de información entre entidades públicas.
<b>Ley 790 de 2002</b>	Art. 14 establece que en desarrollo de las tecnologías y procedimientos de gobierno electrónico se impulsarán y realizarán los cambios administrativos, tecnológicos e institucionales referentes, entre otros, a portales de información, prestación de servicios y participación ciudadana. Con este propósito el gobierno nacional desarrollará y adoptará los adelantos científicos, técnicos y administrativos del gobierno electrónico para que se realicen con base en criterios de transparencia, eficiencia y eficacia de la gestión pública.
<b>CONPES 3248 de 2003</b>	Programa PRAP, estableció como objetivo del Gobierno Electrónico “definir una política y un conjunto de instrumentos adecuados para el manejo de la información en el sector público de modo que se garantice plena transparencia de la gestión, alta eficiencia en los servicios prestados a los ciudadanos y en las relaciones con el sector productivo y condiciones adecuadas para promover el desarrollo interno y la inserción internacional”.
<b>Dec. 291 de 2004</b>	Asigna a la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, entre otras, la función de recolectar y generar información sobre uso de recursos naturales renovables, contaminación y degradación por vertimientos, emisiones y residuos sólidos producidos por las diferentes actividades socioeconómicas, así como coordinar la elaboración del Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.
<b>CONPES 3344 de 2005</b>	Establece los lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Determina la creación del SISAIRE y su organización.
<b>Res. 601 de 2006 MAVDT, modificada por la Res. 610 de 2010 MAVDT</b>	Establece la norma de calidad del aire, los niveles de prevención, alerta y emergencia, así como la obligación de las AA de informar al público cada tres meses sobre la calidad del aire de todos los parámetros e indicadores establecidos, presentando sus valores, su comparación con los niveles máximos permisibles, su significado y su impacto sobre el ambiente en el área de influencia.
<b>Res. 627 de 2006 MAVDT</b>	Establece la norma nacional de ruido ambiental y de emisión sonora. Define la obligación de las AA de realizar mapas de ruido en municipios mayores que 100 mil habitantes y enviar una copia de ellos al IDEAM.
<b>CONPES 3550 de 2008</b>	Establece los lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. Contempla la creación del Sistema Unificado de Información de Salud Ambiental SUISA, con SISAIRE como uno de sus componentes.
<b>Ley 1341 de 2009</b>	Define principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las TIC, constituyéndose en el marco general para la formulación de las políticas públicas que rigen el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Entre otras disposiciones, especifica el libre acceso y sin

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 8 de 17

Norma	Importancia
	discriminación de los habitantes del territorio nacional a la sociedad de la información.
<b>Política de prevención y control de la contaminación del aire 2011</b>	Establece programas que incluyen proponer y diseñar los mecanismos de generación, recolección, análisis y flujo de información pertinentes al Subsistema de Información sobre Calidad del Aire, consolidación de la línea base nacional de calidad de aire y ruido, publicación de mapas de ruido en SISAIRE,, articulación de SISAIRE con el Subsistema Unificado de Información de Salud Ambiental SUISA
<b>Res. 651 de 2010 MAVDT</b>	Crea el SISAIRE y asigna responsabilidades al IDEAM de su administración y a las AA y personas jurídicas obligadas a reportar información para la alimentación de la misma previamente depurada.
<b>Res 2154 de 2010 MAVDT</b>	Se adopta y se ajusta el protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, que consta de un Manual de Diseño y un Manual de Operación que dan los lineamientos para el diseño y operación de los SVCA en el país.
<b>Dec. 1076 de 2015</b>	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Incorpora en un único decreto las disposiciones sobre el SIAC y el SISAIRE contenidas en el Dec. 2041/2014 en cuanto al acceso a la información ambiental, la organización del IDEAM (Dec. 1277/1994) y del Sistema de Información Ambiental – SIA (Dec. 1600/1994).

## 5.1 REFERENTES INTERNACIONALES


Si bien en varios países los sistemas de información ambiental se desarrollaron en fechas anteriores, es a partir de 1972, con la Conferencia de Estocolmo sobre el Ambiente Humano, que se recomendó a escala global establecer un mecanismo para intercambio de información ambiental, concretado en el programa PNUMA, uno de cuyos componentes es el de medio ambiente. Dicho programa generó la creación del Sistema de Monitoreo Global del Medio Ambiente (GEMS) que posteriormente dio lugar a INFOTERRA (Internacional Environmental Information System), el cual puede considerarse como el primer sistema internacional de información ambiental.

En 1985 la Comunidad Europea creó el sistema CORINA (Coordinating Information on the Environment), con el objeto de coordinar datos y actuaciones y orientar la política comunitaria sobre el medio ambiente y los recursos naturales (Uribe, 2007).

En 2003 se comenzó a gestar, por iniciativa de Perú, el SIMA (Sistema de Información del Medio Ambiente), el cual es un conjunto de medios que ha dispuesto la Comunidad Andina - CAN, para recolectar, clasificar, integrar, procesar, almacenar y difundir las estadísticas ambientales de los Países Miembros, con la finalidad de servir como orientación para la formulación de políticas ambientales y la concertación de políticas comunitarias de desarrollo sostenible y de gestión ambiental. Este programa fue originalmente patrocinado por la OEA y en la actualidad en cada país se encuentra a cargo de una entidad responsable de su mantenimiento, que en el caso de Colombia corresponde al DANE (DANE, 2015, 1).

En 1990, la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), transformó el programa CORINE para integrarlo con agencias nacionales, creando la red de información EIONET(Uribe, 2007).



	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 9 de 17

## 6 ORGANIZACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE

### 6.1 ANTECEDENTES


Los sistemas de información ambiental sobre el monitoreo y el seguimiento de la calidad del aire en Colombia tienen sus orígenes en la Conferencia de Estocolmo de la ONU en 1972, luego de la cual se expidió, en 1974, el Código Nacional de los Recursos Naturales que ordena la creación de un Sistema de Información Ambiental. Posteriormente, como consecuencia de la Declaración de Río en 1992, se promulgó la Ley 99 de 1993 en la que se creó el Sistema Nacional Ambiental - SINA (Uribe B., 2007) y se dieron lineamientos para la conformación del Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC.

En desarrollo de esta línea de acción, el documento CONPES 3344 de 2005 determina la creación del SISAIRE como uno de los subsistemas del SIAC (CONPES, 2005), el cual fue creado cinco años después, mediante la Resolución 651/2010 del entonces MAVDT, con el propósito de servir de fuente principal de información para el diseño, evaluación y ajuste de las políticas y estrategias nacionales y regionales de prevención y control de la contaminación del aire (MAVDT, 2010).

En cumplimiento de este propósito, el IDEAM genera el Informe del Estado de la Calidad de Aire, actividad que ha permitido acopiar un gran conocimiento del estado de la contaminación atmosférica en el país. También ha sido asignada al IDEAM mediante el SISAIRE, la responsabilidad de recibir los resultados de mapas de ruido elaborados en Colombia, en cumplimiento de la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT. Adicionalmente, el decreto 2041 de 2014 (ratificado en el artículo 2.2.2.3.10 del decreto 1076 de 2015) asignó responsabilidades al SIAC relacionadas con el acopio de información de Licencias Ambientales y disponibilidad de información para el público en general. También se ha definido en el CONPES 3550 de 2008, la integración del SISAIRE dentro del Sistema Unificado de Información de Salud Ambiental – SUISA (CONPES, 2008). Lo anterior da cuenta de la diversidad de necesidades de información que el SISAIRE debe satisfacer.

Más recientemente, como parte de las recomendaciones de la OCDE, Colombia se comprometió a organizar su sistema de información para satisfacer estándares internacionales. Esta es una de las causas por las que actualmente, el SIAC se encuentra en una etapa de reorganización, que pretende armonizar los resultados de los distintos subsistemas que lo componen, mejorar su compatibilidad y evitar duplicidad en la información. Parte de esta reorganización consiste en su armonización con el Sistema Estadístico Nacional - SEN, liderado por el DANE, para lo cual se ha iniciado la adopción de las Buenas Prácticas para el manejo de Información Estadística.

De esta forma, la operación “Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire” da alcance a las metas del Plan Estratégico Nacional de Estadísticas – PENDES relacionadas con el sector ambiental, que entre sus fines incluye la implementación del Sistema de Información Ambiental del DANE y la estandarización de variables e indicadores ambientales del país (DANE, 2014).

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 10 de 17

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

La operación “Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA” tiene como objetivo compilar la información de los SVCA operados por Autoridades Ambientales a nivel nacional para hacer el diagnóstico del estado del recurso aire en el país (DANE, 2014).

Así mismo tiene como propósito permitir la consulta de la información sobre calidad del aire que necesitan los tomadores de decisiones (MADS, Autoridades Ambientales, Autoridades de Salud, academia y público en general); para esto, se alimenta y procesa la información de calidad del aire generada por los SVCA, lo que permite compilar esta información para su consulta (IDEAM, 2015).

Los objetivos específicos de la operación estadística son los siguientes:

- Recopilar la información de Calidad de Aire, meteorológica, y de ruido generada por los SVCA de las Autoridades Ambientales y por personas jurídicas que deban reportar información al SISAIRE.
- Verificar la calidad de la información reportada por los SVCA
- Mantener a disposición del público la información de Calidad del Aire y meteorológica alimentada por los SVCA.
- Obtener indicadores y estadísticas que permitan implementar planes de descontaminación, así como trazar políticas ambientales relacionadas con la contaminación atmosférica.
- Elaborar el informe anual del estado de la calidad del aire.


La información procesada está conformada por los resultados de monitoreos de calidad de aire, previamente validados y cargados al sistema por los operadores de los SVCA en todo el país. También se procesa la información meteorológica según la disponibilidad de los SVCA.

Los datos son almacenados a intervalos horarios o mayores y con una resolución espacial a nivel de estación de monitoreo de calidad de aire.

## 7 PROCESO DE CRÍTICA ESTADÍSTICA

El proceso de crítica estadística consiste en realizar una revisión de los datos de entrada para detectar valores erróneos o con información insuficiente. Este proceso involucra dos subprocesos:

- Proceso de validación: define los valores que en forma individual pueden asumir las variables.
- Proceso de consistencia: establece las relaciones que deberían existir entre unas variables y otras.

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 11 de 17

Para el caso de la operación estadística EMSCA no se realiza imputación (asignar valores a datos faltantes o inconsistentes), para evitar inexactitudes en los datos generados.

La forma como se lleva a cabo la crítica estadística se puede dividir en dos etapas: pre-crítica y crítica. La pre-crítica es realizada por los operadores de los SVCA antes de alimentar la información al SISAIRE, mientras que la crítica la realiza el IDEAM sobre los datos alimentados al sistema.

#### 7.1.1 Etapa de pre - crítica

La pre - crítica se refiere a las actividades que realizan los operadores de los SVCA sobre los datos antes de ser alimentados al sistema. Como se ha mencionado anteriormente, esta etapa es responsabilidad de los operadores de los SVCA. Sin embargo, debido a que el IDEAM es el administrador del sistema, brinda soporte técnico permanente para facilitar que el proceso de validación que realizan los responsables de los SVCA se realice de manera adecuada en esta etapa.

Con esta orientación, el IDEAM generó la Guía práctica para la validación de datos en los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA existentes en Colombia – GPVD, la (IDEAM, 2011), la cual presenta lineamientos para verificar la validez y consistencia de la información, los cuales a su vez se basan en el Manual de Operación de SVCA, elaborado por el MAVDT (MAVDT, 2010) y que hace parte del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire


La obtención de datos válidos depende de todos los eslabones de la cadena de medición, incluyendo aspectos como: mantenimiento y calibración de los equipos de monitoreo, recolección, transporte y almacenamiento de las muestras, análisis de las muestras y reporte de resultados. Sin embargo, estas actividades son ajenas al proceso de crítica y se involucran en la operación estadística dentro de las medidas de control de la calidad de los datos y se describe en el documento metodológico.

Una vez los operadores de los SVCA obtienen las concentraciones de los contaminantes monitoreados, realizan la pre-crítica de los datos aplicando las reglas de consistencia y validación definidas en la GPVD del IDEAM y en el Manual de Operación de SVCA del MAVDT. Estas reglas se describen en el documento “Reglas de Validación y Consistencia de la operación estadística Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire - EMSCA”, el cual hace parte de la documentación de la EMSCA.

#### 7.1.2 Etapa de crítica

Una vez alimentada la información al SISAIRE, el IDEAM realiza una nueva verificación de que los datos estén completos, de su validez y de su consistencia. En este proceso se utilizan las mismas reglas de validación y consistencia que la etapa de pre – crítica. En caso de detectar posibles inconsistencias, se contacta con los operadores de los SVCA para que realicen la revisión y reenvíen la información corregida.

En esta etapa los datos son sometidos a revisión en forma periódica y de una forma más exhaustiva durante la elaboración del Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia.


	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 12 de 17

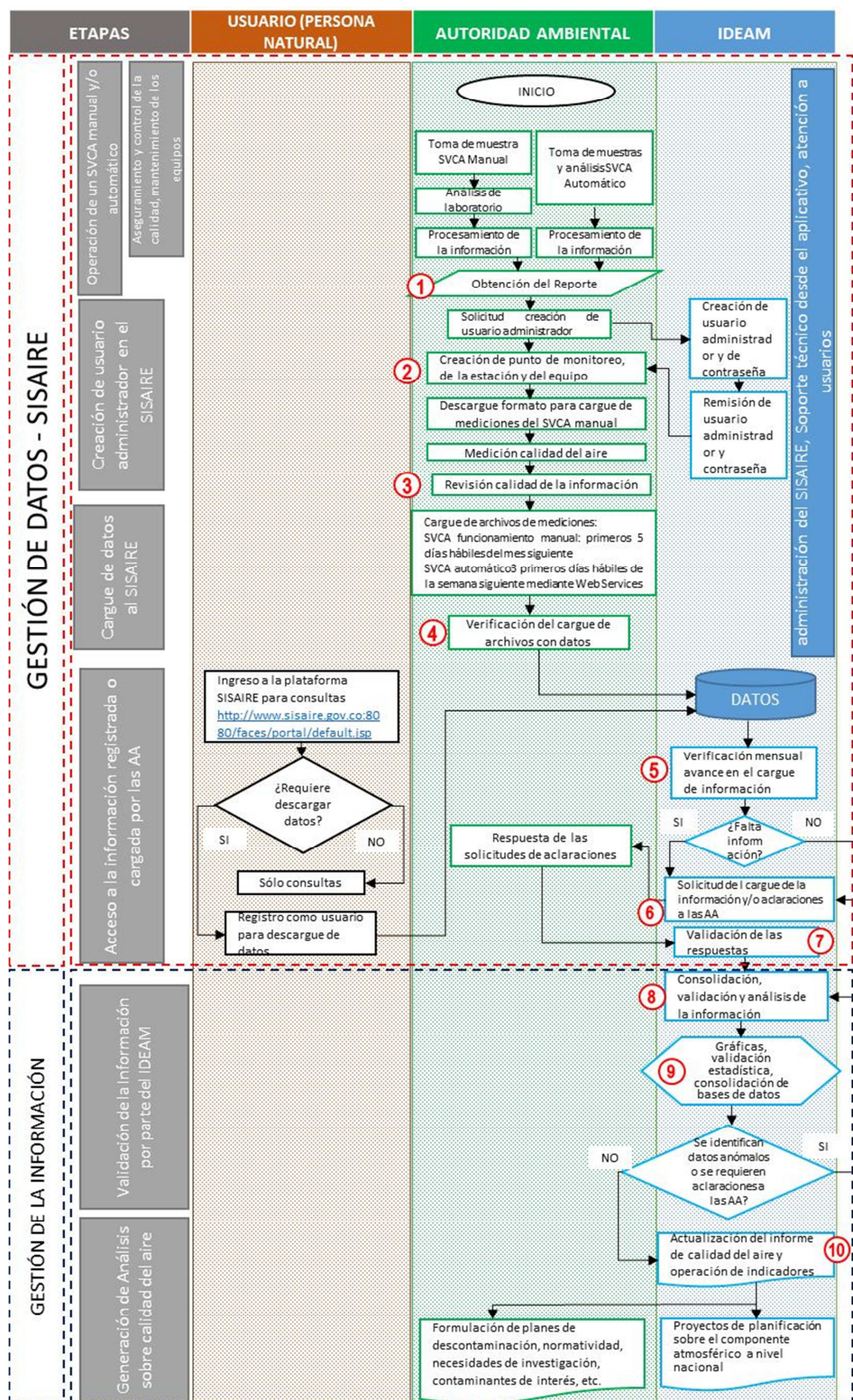
## 7.2 ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN LA CRÍTICA DE LOS DATOS

El proceso de la operación estadística EMSCA se esquematiza en el diagrama de flujo que se muestra en la Figura 1. Sobre dicho diagrama se han resaltado con un círculo rojo las actividades en las que se realiza la crítica de los datos, es decir, las que tienen que ver con la revisión de los datos de entrada para asegurar su validez y consistencia.


De las 10 actividades identificadas en dicho diagrama de flujo, las primeras cuatro corresponden a la etapa de pre-crítica, las restantes desarrollan actividades de crítica.



	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10 Página 13 de 17



**Figura 1 Diagrama de flujo de la operación estadística de EMSCA**  
Fuente: (IDEAM, 2015)

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 14 de 17

#### Pre-crítica:


- 1. Obtención del reporte de medición.** Una vez tomadas las muestras de calidad del aire, los operadores de los SVCA procesan la información obtenida y generan un reporte con los resultados. Dicho reporte se elabora con base en un formato preestablecido por el SISAIRE en el caso de las estaciones manuales, o mediante bases de datos cargadas al web service cuando se trata de estaciones automáticas.
- 2. Creación de punto de monitoreo, de la estación y del equipo.** Esta información cargada, en el SISAIRE aporta elementos útiles a la hora de realizar la etapa de crítica, tales como las características de la estación de monitoreo y su entorno, la georreferenciación, la clasificación de la estación, junto con los equipos de medición y sus características
- 3. Revisión de calidad de la información.** En este paso, los operadores de los SVCA verifican que los datos satisfagan los criterios de calidad, aplicando los criterios definidos en el Manual de Operación de SVCA que hace parte del Protocolo de Calidad del Aire del MAVDT, los cuales se encuentran desarrollados en la Guía práctica para la Validación de Datos de SVCA – GPVD elaborada por el IDEAM. Estas reglas permiten implementar sobre los datos los procesos de validación y consistencia, como se menciona en el documento “Reglas de validación y consistencia” que hacen parte de la operación estadística EMSCA.

Una vez revisados los datos, éstos son marcados con banderas que identifican las anomalías encontradas durante la revisión.

- 4. Verificación del cargue de archivos con datos.** Una vez cargados los archivos con datos, los operadores de los SVCA revisan sobre la plataforma de SISAIRE que los datos mantengan los valores definidos antes del cargue y que se desplieguen en forma adecuada. De esta forma se verifica la ausencia de errores durante la alimentación de los formatos y se revisa que la información cargada por estaciones automáticas vinculadas al WebService satisfaga los requisitos de calidad.

#### Crítica:

- 5. Verificación mensual del avance en el cargue de la información.** Personal del grupo de seguimiento a la sostenibilidad de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM verifica que los operadores de los SVCA hayan cargado la información correspondiente al período en que se analizan los datos.
- 6. Solicitud del cargue de la información o aclaraciones a los operadores de los SVCA.** En caso de que la información en el período no se haya alimentado completamente, personal de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM realiza la solicitud correspondiente al responsable de su cargue, mediante correo electrónico u oficio. Este paso también se lleva a cabo luego de la validación efectuada en el punto 9, si se obtienen hallazgos sobre la calidad de los datos. En tal caso, se solicita a los

	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 15 de 17

operadores de los SVCA revisar la información alimentada y dar respuesta a los hallazgos realizados por el IDEAM..

**7. Validación de las respuestas.** El IDEAM verifica si se cargaron al SISAIRE los datos faltantes y/o si se dio respuesta a los hallazgos que se hayan presentado al revisar los datos.

**8 y 9. Consolidación, validación y análisis de la información.** En este paso se aplican las reglas de validación y consistencia desarrolladas en la GPVD y en el Manual de Operación de SVCA, que se han explicado en el documento Reglas de Consistencia y Validación que hace parte de la operación estadística. Los pasos para llevar a cabo esta actividad dependen de cada situación particular, pero en general pueden desarrollarse según el siguiente orden:

Reglas de validación:

- Prueba del total de datos
- Datos atípicos
- Validación manual diaria
- Valores negativos
- Picos o aumentos repentinos
- Características del sitio de vigilancia
- Época del año y hora del día
- Eventos especiales
- Intervalo de detección del instrumento


Reglas de consistencia

- Pruebas con concentraciones de otros contaminantes
- Efectos de la meteorología

Si en este paso se identifican datos anómalos, se solicita la revisión de los operadores de los SVCA en el paso 6.

**10. Actualización del informe de calidad del aire y operación de indicadores.** Luego de realizados los procesos de validación y consistencia, se procesan los datos mediante herramientas informáticas que permitan calcular la estadística descriptiva, así como los diferentes indicadores necesarios que se requiere para la construcción del Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia. Este informe permite obtener un panorama del estado del recurso aire a nivel nacional, y su posible afectación a la salud de la población.



	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 16 de 17

## 8 GLOSARIO

**Autoridad Ambiental (AA).** Se refiere a las corporaciones autónomas regionales y las Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos y a las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002. Son entidades territoriales públicas que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible (Congreso, 1993).

**Episodio o evento:** Suceso durante el cual los niveles de las concentraciones de los contaminantes del aire sobrepasan los estándares nacionales de calidad ambiental del aire.

**Estación de monitoreo:** Se ha definido como un contenedor de instrumentos, estructuras y componentes automáticos que permiten la medición, adquisición, almacenamiento y transmisión de datos medidos en un Punto de Monitoreo. Es importante aclarar que para el subsistema el punto de monitoreo y la estación de monitoreo es el mismo lugar espacial, por ejemplo, si el punto de monitoreo es "punto IDEAM", en creación de estación será "estación IDEAM" (SISAIRE, 2015)

**Excedencia:** se define como el evento en el cual los valores de concentración de un contaminante sobrepasan lo estipulado en la norma de calidad del aire.

**Índice de Calidad del Aire (ICA).** Es un indicador de la calidad del aire diaria, que permite comparar los niveles de contaminación del aire, de las estaciones que pertenecen a un SVCA. El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud (SISAIRE, 2015).


**Niveles de prevención, alerta y emergencia.** Son estados excepcionales de alarma que deberán ser declarados por las autoridades ambientales competentes ante la ocurrencia de episodios que incrementan la concentración y el tiempo de duración de la contaminación atmosférica (SISAIRE, 2015). Están reglamentados por el decreto 948 de 1995.

**Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente (SISAIRE, 2015).

**Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA).** Es un conjunto de procesos, herramientas e instrumentos que tienen como fin determinar los niveles de inmisión que se dan en un área determinada (CARDER, 2015)

**Subsistema de Información sobre calidad de aire (SISAIRE).** El Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE, hace parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC, en lo referente a la información para el diseño, evaluación y ajuste de la política y las estrategias para la prevención y control de la contaminación del aire (MAVDT, 2010, 1).



	<b>Manual de crítica - Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – EMSCA</b>		Código:
			Versión: 01
	MACROPROCESO:	PROCESO:	Fecha: 2015-12-10
			Página 17 de 17

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- CONPES. (2005). *Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, Bogotá.
- CONPES. (2008). *Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, Bogotá D. C.
- DANE. (2014). *Informe final de evaluación Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire*. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Bogotá D. C.
- IDEAM. (2011). *Guía práctica para la validación de datos en los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA existentes en Colombia - GPVD*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá D. C.
- IDEAM. (2015). *Diagrama de flujo de la gestión de datos del Subsistema de Información Sobre Calidad de Aire SISAIRE*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá D. C.
- IDEAM. (8 de diciembre de 2015). *Página Web SISAIRE*. Recuperado el 08 de 12 de 2015, de SISAIRE - Subsistema de Información sobre Calidad del Aire: <http://www.sisaire.gov.co>
- MAVDT. (2010). *Manual de operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D. C.
- MAVDT. (29 de Marzo de 2010). *Resolución 0651 de 2010*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D. C.
- MAVDT. (2014). *Decreto 2041 de 2014. Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D. C.
- Páez P., M. C. (2010). *Manual instalación aplicación cargue automático de información SISAIRE*. Axesnet.
- Uribe B., C. (2007). *Consolidación del Marco Conceptual del Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC*. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT.

## HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN

<b>ELABORÓ:</b> Esteban González Montt Contrato 261 de 2015 Subdirección de Estudios Ambientales	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
---	----------------	----------------