



SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE – SVCA

INFORME DE RESULTADOS

DICIEMBRE 2015



Elaborado por el grupo de
investigación del Laboratorio
Ambiental de Corpamag:

JORGE HANI CUSSE

Ingeniero Químico
Jefe del Laboratorio Ambiental

RAUL GARCIA HOSTIA

Ingeniero Químico

NANCY CALVANO ZUÑIGA

Profesional Especializado - Planeación

TOMAS CABAS LABORDE

Técnico de Laboratorio

CARLOS PERALTA LINERO

Técnico de campo

JOSE TELLO CONDE

Profesional Universitario - Laboratorio Ambiental



CONTENIDO

	Página
1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 OBJETIVOS.....	5
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3 GENERALIDADES	5
3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3.2 TECNOLOGÍAS DE MEDICIÓN DE LAS ESTACIONES	7
3.3 CONTAMINANTES EVALUADOS.....	8
3.3.1 Material particulado	8
3.4 FRECUENCIA DE TOMA DE MUESTRA.....	8
3.5 INDICADORES DE CONCENTRACIONES CONTAMINANTES.....	8
3.5.1 Índice de Calidad de Aire - ICA.....	9
4 RESULTADO DEL MONITOREO PARA EL PERIODO DE ESTUDIO	11
4.1 RESULTADO DEL MONITOREO DE PST	11
4.1.1 Estación Centro Ejecutivo.....	11
4.1.2 Estación Batallón.....	12
4.1.3 Estación Don Jaca.....	2
4.1.4 Estación Costa Verde.....	3
4.2 RESULTADO DEL MONITOREO DE PARTÍCULAS RESPIRABLES PM₁₀.....	5
4.2.1 Estación Club Santa Marta.....	5
4.2.2 Estación Molinos Santa Marta.....	6
4.2.3 Estación Don Jaca.....	8



4.2.4	Estación Costa Verde	9
4.3	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	11
4.3.1	Índice de Calidad del Aire.....	15
5	ANALISIS DE RESULTADOS	16
5.1	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE CALIDAD DEL AIRE	16
5.2	COMPORTAMIENTO ÍNDICES DE CALIDAD DEL AIRE.....	16
5.3	CONCLUSIONES GENERALES	17



1 INTRODUCCIÓN

La Corporación con el apoyo del Ministerio de Ambiente, adelantó desde 1999 la implementación y operación de su Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (Material Particulado Total – PST y Partículas respirables PM_{10}), como instrumento de vigilancia de la calidad del aire, con cobertura en el sector costero del municipio de Ciénaga y El Distrito de Santa Marta.

Con la promulgación del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, CORPAMAG adelantó el proceso de rediseño y fortalecimiento de su SVCA con sujeción a los lineamientos de dicho Protocolo. A la fecha se adelantan las actividades de microlocalización de los monitores conforme a los resultados del proceso de rediseño y fortalecimiento.

No obstante lo anterior, actualmente La Corporación opera su Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire con la utilización de 8 monitores, 4 para medición de material particulado total PST, y 4 para partículas respirables PM_{10} instalados en seis estaciones, localizadas en los sectores de Costa Verde, jurisdicción del municipio de Ciénaga; Comuna de Don Jaca; Batallón Córdoba, instalaciones del Club Santa Marta, edificio Centro Ejecutivo y las instalaciones de Molinos Santa Marta en la jurisdicción del Distrito de Santa Marta.

El presente informe relaciona los resultados y el análisis correspondiente a la operación del SVCA durante el mes de Diciembre de 2015 y su respectivo consolidado anual, observando el marco de referencia estipulado para tal fin en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.



2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar a la comunidad en general, las autoridades de control ambiental y demás interesados información actualizada y estandarizada respecto a la calidad del aire en área de influencia del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de Corpamag – SVCA, presentando entre otras las concentraciones de material particulado PM₁₀ y PST medidos en cada estación del sistema.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mantener informada a las instituciones y comunidad en general acerca de la calidad del aire en el área de influencia del SVCA.
- Evaluar el cumplimiento de la normatividad vigente respecto a las concentraciones encontradas de los contaminantes medidos.
- Vigilar las tendencias de las variaciones de la calidad del aire en el mediano y largo plazo.
- Caracterizar el material particulado en el aire de inmisión en el área de cobertura del SVCA.
- Calcular el índice de calidad del aire respecto a partículas PM₁₀ en el área de influencia del SVCA, evaluando los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- Vigilar la eficiencia de las acciones de control sobre las emisiones por parte de las empresas generadoras.
- Dar cumplimiento a lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la calidad del aire, en lo que a divulgación se refiere.
- Generar alternativas que permitan mejorar los indicadores de calidad de aire en el área de influencia del SVCA.
- Brindar a la comunidad y demás partes interesadas la información de monitoreo de calidad del aire en el área de influencia del SVCA de Corpamag, garantizando la transparencia y buen gobierno de la corporación.

3 GENERALIDADES

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

En la actualidad, el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de Corpamag cuenta con ocho (8) equipos muestreadores en seis estaciones, ubicadas a lo largo de la zona



costera del departamento del Magdalena, entre Santa Marta y Ciénaga. Entre los equipos muestreadores instalados cuatro (4) permiten vigilar la concentración de partículas respirables (PM₁₀) y cuatro (4) material particulado total (PST).

En la Tabla 1 se relacionan las estaciones donde se encuentran instalados los equipos de vigilancia con los códigos y nombres asignados a cada una, así como los parámetros contaminantes que se monitorean. Se resalta que los monitores ubicados en algunas estaciones como Aeropuerto Simón Bolívar, Cajamag, Alcatraces, Papare y Zuana fueron sacados de operación por dificultad de acceso a los predios generada por la ejecución de obras civiles o permisos, o por corte en el suministro de energía eléctrica a la estación.

Tabla 1. Localización de las Estaciones del SVCA de Corpamag (incluye parámetros monitoreados)

Código	Estación	Localización Geográfica		ASNMM (m)	Contaminante monitoreado		Estado
		Latitud N	Longitud W		PST	PM ₁₀	
SM-AER-811	Aeropuerto	11°07'16.2674"	74°13'53.7531"	13.7	X		Inactiva
SM-ALC-101	Alcatraces	11°05'09.1788"	74°13'02.7044"	18.0	X		Inactiva
SM-ALC-102						X	Inactiva
SM-BAT-511	Batallón Córdoba	11°13'57.2185"	74°12'59.7877"	4.0	X		Activa
SM-CAJ-311	Cajamag	11°14'20.3000"	74°12'32.8000"	8.0	X		Inactiva
SM-CEJ-211	Centro Ejecutivo	11°14'23.3610"	74°12'42.9966"	15.0	X		Activa
SM-CSM-412	Club Santa Marta	11°14'25.6063"	74°12'58.9986"	15.0		X	Activa
CG-CVE-1221	Costa Verde	11°01'19.5402"	74°14'46.9104"	5.0	X		Activa
CG-CVE-1222						X	Activa
SM-DJA-911	Don Jaca	11°05'54.5046"	74°13'07.8387"	23.0	X		Activa
SM-DJA-912						X	Activa
SM-IPB-111	Invemar	11°15'02.8940"	74°13'13.8520"	40.0	X		Activa
SM-MSM-612	Molinos Santa Marta	11°11'40.5247"	74°11'36.0996"	20.0		X	Activa
CG-PAP-1121	Papare	11°03'01.1203"	74°13'32.2888"	7.0	X		Inactiva
SM-ZUA-712	Zuana	11°08'27.2432"	74°13'35.5710"	6.0		X	Inactiva



Gráfica 1. Panorámica de la localización de las estaciones de monitoreo del SVCA de Corpamag.

3.2 TECNOLOGÍAS DE MEDICIÓN DE LAS ESTACIONES

Los equipos instalados en el SVCA de Corpamag son todos equipos de alto volumen (Hi-Vol), para medición bajo condiciones de flujo crítico. En la tabla 2 se relacionan las estaciones y la tecnología de medición de los equipos instalados.

Tabla 2. Tecnología de medición de los equipos de monitoreo

Código	Estación	Tecnología de medición	Tipo de flujo	Contaminante monitoreado	Estado
SM-AER-811	Aeropuerto	Hi-Vol	VFC	PST	Inactiva
SM-ALC-101	Alcatraces	Hi-Vol	VFC	PST	Inactiva
SM-ALC-102		Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Inactiva
SM-BAT-511	Batallón Córdoba	Hi-Vol	VFC	PST	Activa
SM-CAJ-311	Cajamag	Hi-Vol	VFC	PST	Inactiva
SM-CEJ-211	Centro Ejecutivo	Hi-Vol	VFC	PST	Activa
SM-CSM-412	Club Santa Marta	Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Activa
CG-CVE-1221	Costa Verde	Hi-Vol	VFC	PST	Activa
CG-CVE-1222		Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Activa
SM-DJA-911	Don Jaca	Hi-Vol	VFC	PST	Activa
SM-DJA-912		Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Activa
SM-IPB-111	Invemar	Hi-Vol	VFC	PST	Activa
SM-MSM-612	Molinos Santa Marta	Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Activa
CG-PAP-1121	Papare	Hi-Vol	VFC	PST	Inactiva
SM-ZUA-712	Zuana	Hi-Vol	VFC	PM ₁₀	Inactiva

Hi - Vol: Alto Volumen

VFC: Controlador de flujo volumétrico



3.3 CONTAMINANTES EVALUADOS

3.3.1 Material particulado

El material particulado es todo material emitido, en estado sólido, líquido o vapor, que se encuentra suspendido en el aire. Este tipo de partículas pueden provenir de emisiones directas a la atmósfera, producto de actividades industriales y humanas, denominándose **partículas primarias** o pueden generarse en la atmósfera por reacciones químicas, estas últimas se denominan **partículas secundarias**.

El tamaño de partícula expresado generalmente en términos de su diámetro aerodinámico y la composición química son características influenciadas por su origen y permiten su clasificación para monitoreo y estudio.

3.3.1.1 Material particulado total (PST)

Las partículas suspendidas totales (PST) incluyen todas las partículas de diámetro aerodinámico menor o igual a 100 micrómetros (μm), se pueden clasificar como polvos, humos metálicos, neblinas humos y rocíos.

3.3.1.2 Material particulado respirable (PM_{10})

Partículas respirables (PM_{10}) incluyen todas las partículas de diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (μm).

El minúsculo tamaño de las PM_{10} les permite entrar fácilmente a los alveolos pulmonares donde se pueden situar causando efectos adversos sobre la salud. Algunas consecuencias sobre la salud relacionadas con la exposición prolongada a este contaminante son el incremento de riesgo de cáncer pulmonar, muerte prematura, síndromes respiratorios severos e irritación de ojos y nariz.

3.4 FRECUENCIA DE TOMA DE MUESTRA

Siguiendo las directrices del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire emanado del Ministerio de Ambiente en 2010 y vigente a la fecha, la frecuencia de toma de muestras en cada una de las estaciones es de cada tercer día, muestreando por un tiempo de 24 horas cada parámetro contaminante.

3.5 INDICADORES DE CONCENTRACIONES CONTAMINANTES

La normatividad vigente para la medición de emisiones atmosféricas para Colombia han sido establecidas en las Resoluciones Nos. 601 de 2006 y 610 de 2010. Estas resoluciones establecen los niveles máximos permisibles para los contaminantes criterio y definen la concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia que deben ser declarados por la autoridad ambiental con el objeto de proteger la salud humana y el medio ambiente, así como



mantener el control sobre las emisiones y establecer medidas de mitigación, control y/o compensación en aras de reducir la carga y descarga contaminante.

Tabla 3. Límites de concentraciones de contaminantes (Resolución No. 610 DE 2010)

CONTAMINANTE	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PM ₁₀	µg/m ³	50	Anual
		100	24 Horas
PST	µg/m ³	100	Anual
		300	24 Horas

Fuente: Resolución No. 610 de 2010

Tabla 4. Niveles para declaratoria de episodios de prevención, alerta y emergencia.

CONTAMINANTE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	UNIDADES	PREVENCIÓN	ALERTA	EMERGENCIA
PM ₁₀	24 Horas	µg/m ³	300	400	500
PST	24 Horas	µg/m ³	375	625	875

Nota: µg/m³ a las condiciones de 298.15°K y 101.325 KPa (25°C y 760 mm Hg) (Resolución No. 601 de 2006)

3.5.1 Índice de Calidad de Aire – ICA

Conforme a lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, el Índice de calidad del aire (ICA) permite comparar los niveles de contaminación del aire de las estaciones de monitoreo que conforman un SVCA en un periodo de tiempo determinado, que corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes muestreados.

El Índice de calidad del aire ha sido adoptado a partir de las recomendaciones técnicas consignadas en el Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – The Air Quality Index (AQI), como se explica en el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El ICA se ha de interpretar como un indicador de la calidad del aire diario. Este criterio se ha estructurado sobre unos rangos de calidad que definen cada una de las categorías utilizadas. Los valores del ICA se ubican en una escala adimensional de 0 a 500, agrupados en 6 rangos que guardan estrecha relación con la amenaza que a la salud humana representan dichos niveles de contaminación del aire. Para facilitar su interpretación cada uno de estos rangos ha sido asociado a un color que sirve de alerta.



En la Tabla 5 se presentan los rangos en los que han sido clasificados los valores que puede tomar el Índice, junto con el color que le fue asignado para identificar de forma sencilla la alerta que representa el nivel de contaminación. Dado que el índice de la calidad del aire está asociado directamente a la concentración de los contaminantes en el aire, en el presente informe se reporta la concentración del contaminante con el código de colores correspondiente al rango en el cual se localiza el índice respectivo.

Actualmente la Corporación avanza en el proceso de consolidación de su SVCA, razón por la cual se reporta el ICA solamente para partículas respirables PM₁₀.

Tabla 5. Índice para monitoreo de calidad del aire

ICA	Puntos de corte cálculo de ICA para PM ₁₀	CLASIFICACIÓN	Efectos a la salud de acuerdo con el rango del ICA
0-50	0 a 54	Buena	Ninguno
51-100	55 a 154	Moderada	Posibles síntomas respiratorios en individuos sensibles. Posible agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos Mayores.
101-150	155 a 254	Dañina a la salud para grupos sensibles	Aumento de riesgo de síntomas respiratorios en individuos sensibles, agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón y mortalidad prematura en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos Mayores.
151-200	255 a 354	Dañina a la salud	Incremento de los síntomas respiratorios y recrudecimiento de las enfermedades pulmonares tales como asma; posibles efectos respiratorios en la población en general.
201-300	355 a 424	Muy dañina a la salud	Aumento significativo en síntomas respiratorios y aumento de la gravedad de enfermedades pulmonares como asma; incremento de la probabilidad de ocurrencia de efectos respiratorios para la población en general.
301-500	425 a 604	Peligrosa	Riesgo serio de síntomas respiratorios y recrudecimiento de enfermedades pulmonares como asma; probables efectos respiratorios en la población en general.



4 RESULTADO DEL MONITOREO PARA EL PERIODO DE ESTUDIO

En los ítems 4.1 y 4.2, se relacionan los resultados para material particulado total y partículas respirables respectivamente. La información comprende para cada estación las tablas con los resultados obtenidos, la gráfica correspondiente incluida la línea de tendencia y los datos del análisis estadístico.

4.1 RESULTADO DEL MONITOREO DE PST

4.1.1 Estación Centro Ejecutivo

Tabla 6. Resultados monitoreo en la estación Centro Ejecutivo - PST - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	25,623	3.08	3.27	0.20	1,435.80	1,731.40	112.90
5/12/2015	25,632	3.10	3.32	0.22	1,440.00	1,736.20	124.00
8/12/2015	25,641	3.09	3.23	0.15	1,440.00	1,737.20	84.00
11/12/2015	25,650	4.48	4.65	0.17	1,440.00	1,647.10	104.60
14/12/2015	25,659	2.77	2.95	0.18	1,440.00	1,696.20	106.30
17/12/2015	25,668	2.74	3.01	0.27	1,440.00	1,695.80	157.20
20/12/2015	25,677	2.77	3.06	0.29	1,440.00	1,701.70	169.80
23/12/2015	25,686	2.77	2.98	0.21	1,440.00	1,696.50	124.30
26/12/2015	25,695	2.79	2.86	0.07	1,436.40	1,686.70	41.50
29/12/2015	25,704	2.75	2.83	0.09	1,439.40	1,692.10	52.20



Gráfica 2. Resultados Monitoreo Estación Centro Ejecutivo - PST - Diciembre 2015



Tabla 7. Análisis estadístico estación Centro Ejecutivo

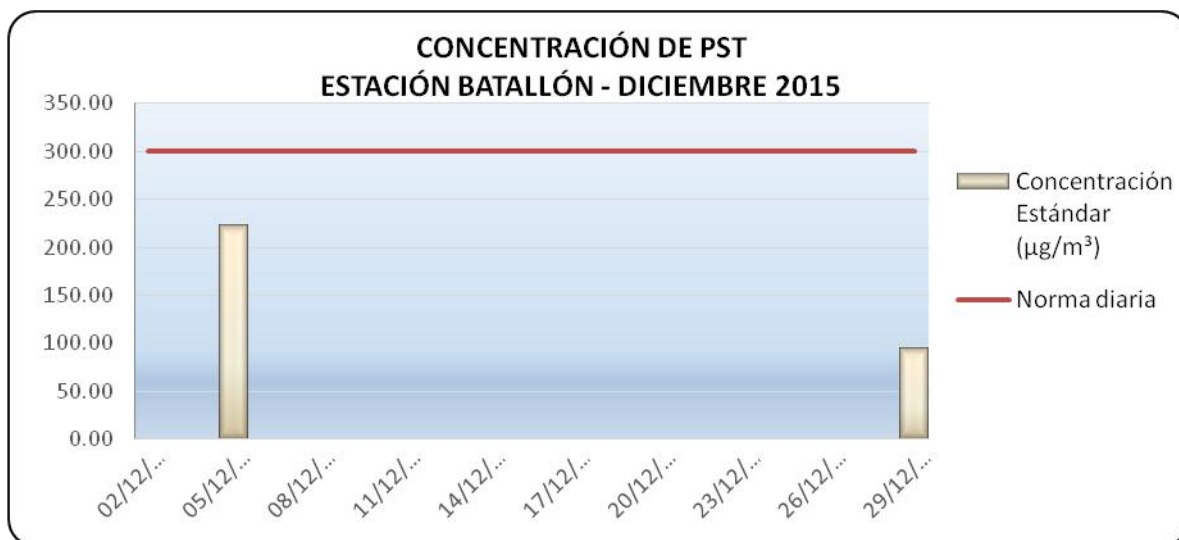
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	10
Promedio Geométrico	99.38
Mayor valor registrado	169.80
Fecha	20/12/2015
Menor valor registrado	41.50
Fecha	26/12/2015
Desviación estándar	40.7
Cuartil 1	89.15
Cuartil 2	109.60
Cuartil 3	124.23
Rango inter cuartil	35.08

4.1.2 Estación Batallón

Tabla 8. Resultados monitoreo en la estación Batallón - PST - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
5/12/2015	25,634	3.07	3.44	0.37	1,440.00	1,669.90	222.70
8/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
11/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
14/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
29/12/2015	25,706	2.78	2.94	0.16	1,440.00	1,657.80	94.70

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 3. Resultados Monitoreo Estación Batallón - PST - Diciembre 2015

Tabla 9. Análisis estadístico estación Batallón – PST

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	2
Promedio Geométrico	145.22
Mayor valor registrado	222.70
Fecha	05/12/2015
Menor valor registrado	94.70
Fecha	29/12/2015
Desviación estándar	90.51
Cuartil 1	126.70
Cuartil 2	158.70
Cuartil 3	190.70
Rango inter cuartil	64.00

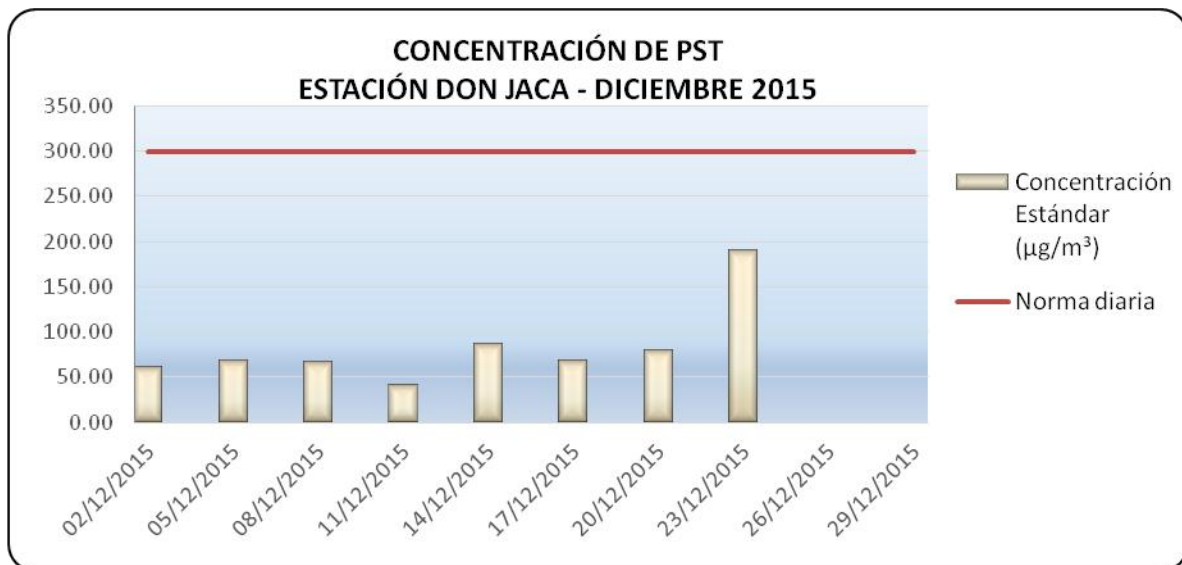


4.1.3 Estación Don Jaca

Tabla 60. Resultados monitoreo en la estación Don Jaca - PST - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	25,627	3.09	3.19	0.10	1,440.00	1,675.90	61.20
5/12/2015	25,636	3.08	3.19	0.12	1,440.00	1,680.30	68.80
8/12/2015	25,645	3.07	3.19	0.11	1,440.00	1,681.80	67.10
11/12/2015	25,654	4.48	4.54	0.07	1,440.00	1,596.00	40.80
14/12/2015	25,663	2.71	2.86	0.14	1,440.00	1,661.40	86.60
17/12/2015	25,672	2.77	2.89	0.11	1,428.00	1,644.90	68.20
20/12/2015	25,681	2.77	2.90	0.13	1,438.80	1,658.10	79.80
23/12/2015	25,690	2.74	3.05	0.32	1,440.00	1,661.40	189.60
26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 4. Resultados Monitoreo Estación Don Jaca - PST - Diciembre 2015



Tabla 71. Análisis estadístico estación Don Jaca – PST

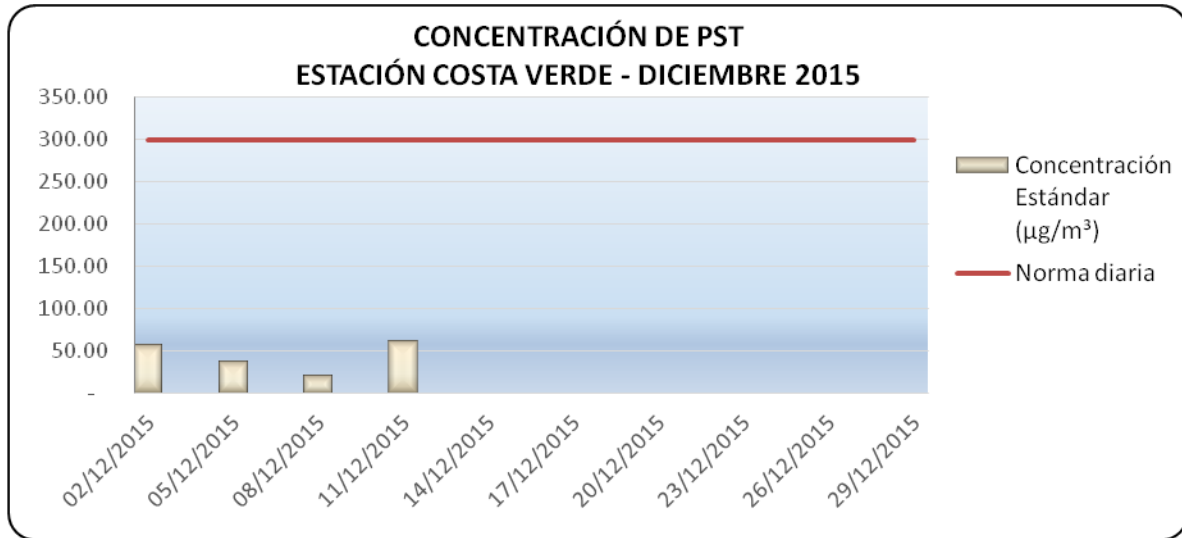
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	8
Promedio Geométrico	75.27
Mayor valor registrado	189.60
Fecha	23/12/2015
Menor valor registrado	40.80
Fecha	11/12/2015
Desviación estándar	45.22
Cuartil 1	65.63
Cuartil 2	68.50
Cuartil 3	81.50
Rango inter cuartil	15.88

4.1.4 Estación Costa Verde

Tabla 8. Resultados monitoreo en la estación Costa Verde - PST - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m ³)	Concentración (µg/m ³)
2/12/2015	25,629	3.07	3.17	0.10	1,440.00	1,678.90	58.00
5/12/2015	25,638	3.08	3.14	0.06	1,443.50	1,686.60	38.30
8/12/2015	25,647	3.07	3.11	0.04	1,440.00	1,680.00	21.80
11/12/2015	25,656	4.47	4.58	0.10	1,440.00	1,637.90	62.00
14/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 5. Resultados Monitoreo Estación Costa Verde - PST - Diciembre 2015

Tabla 9. Análisis estadístico estación Costa Verde – PST

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	4
Promedio Geométrico	41.63
Mayor valor registrado	62.00
Fecha	11/12/2015
Menor valor registrado	21.80
Fecha	08/12/2015
Desviación estándar	18.63
Cuartil 1	34.18
Cuartil 2	48.15
Cuartil 3	59.00
Rango inter cuartil	24.83



4.2 RESULTADO DEL MONITOREO DE PARTÍCULAS RESPIRABLES PM₁₀

4.2.1 Estación Club Santa Marta

Tabla 10. Resultados monitoreo en la estación Club Santa Marta - PM₁₀ - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
5/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
8/12/2015	25,642	4.55	4.68	0.13	1,388.40	1,567.40	83.20
11/12/2015	25,651	4.48	4.57	0.09	1,440.00	1,621.50	55.70
14/12/2015	25,660	4.49	4.55	0.06	1,440.00	1,611.20	37.10
17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
23/12/2015	25,687	4.47	4.53	0.06	1,440.00	1,608.80	37.20
26/12/2015	25,696	4.39	4.41	0.02	1,440.00	1,622.20	11.20
29/12/2015	25,705	4.39	4.55	0.16	1,440.00	1,614.80	98.00

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 6. Resultados Monitoreo Estación Club Santa Marta - PM₁₀ - Diciembre 2015



Tabla 11. Análisis estadístico estación Club Santa Marta – PM₁₀

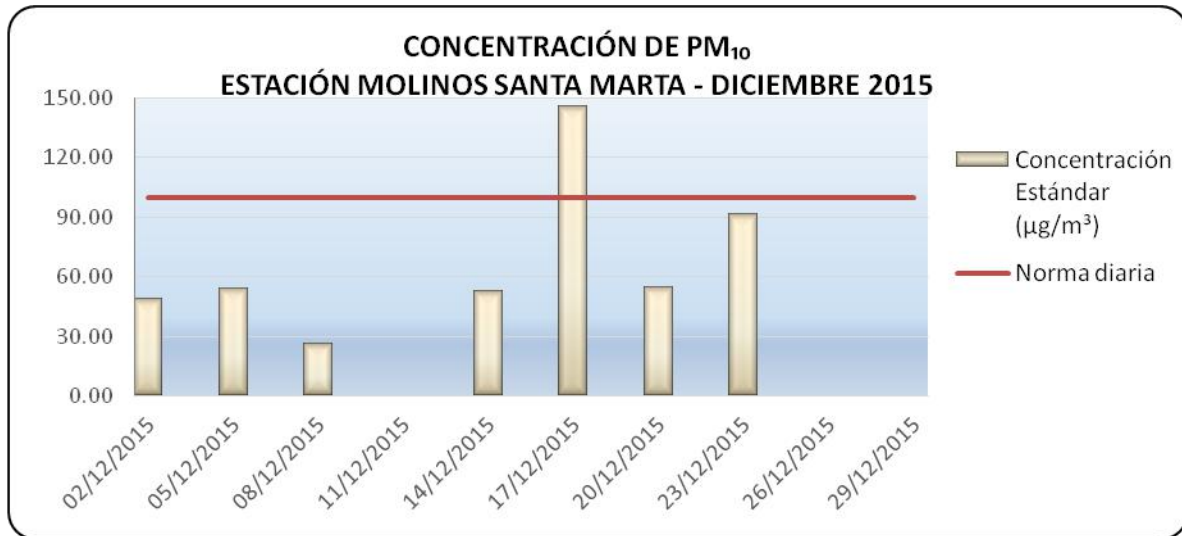
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	6
Promedio Aritmético	53.73
Mayor valor registrado	98.00
Fecha	29/12/2015
Menor valor registrado	11.20
Fecha	26/12/2015
Desviación estándar	32.22
Cuartil 1	37.13
Cuartil 2	46.45
Cuartil 3	76.33
Rango inter cuartil	39.20

4.2.2 Estación Molinos Santa Marta

Tabla 16. Resultados monitoreo en la estación Molinos Santa Marta - PM₁₀ - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	25,626	4.34	4.42	0.08	1,441.20	1,647.40	48.60
5/12/2015	25,635	4.33	4.42	0.09	1,434.00	1,645.00	53.80
8/12/2015	25,644	4.35	4.39	0.04	1,442.40	1,648.40	26.00
11/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
14/12/2015	25,662	4.49	4.57	0.09	1,437.00	1,629.20	52.40
17/12/2015	25,671	4.48	4.72	0.24	1,438.80	1,622.20	146.00
20/12/2015	25,680	4.46	4.55	0.09	1,430.40	1,625.70	54.80
23/12/2015	25,689	4.48	4.63	0.15	1,434.00	1,625.30	91.70
26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 7. Resultados Monitoreo Estación Molinos Santa Marta - PM₁₀ - Diciembre 2015

Tabla 17. Análisis estadístico estación Molinos Santa Marta – PM₁₀

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	7
Promedio Aritmético	67.61
Mayor valor registrado	146.00
Fecha	17/12/2015
Menor valor registrado	26.00
Fecha	08/12/2015
Desviación estándar	39.59
Cuartil 1	50.50
Cuartil 2	53.80
Cuartil 3	73.25
Rango inter cuartil	22.75

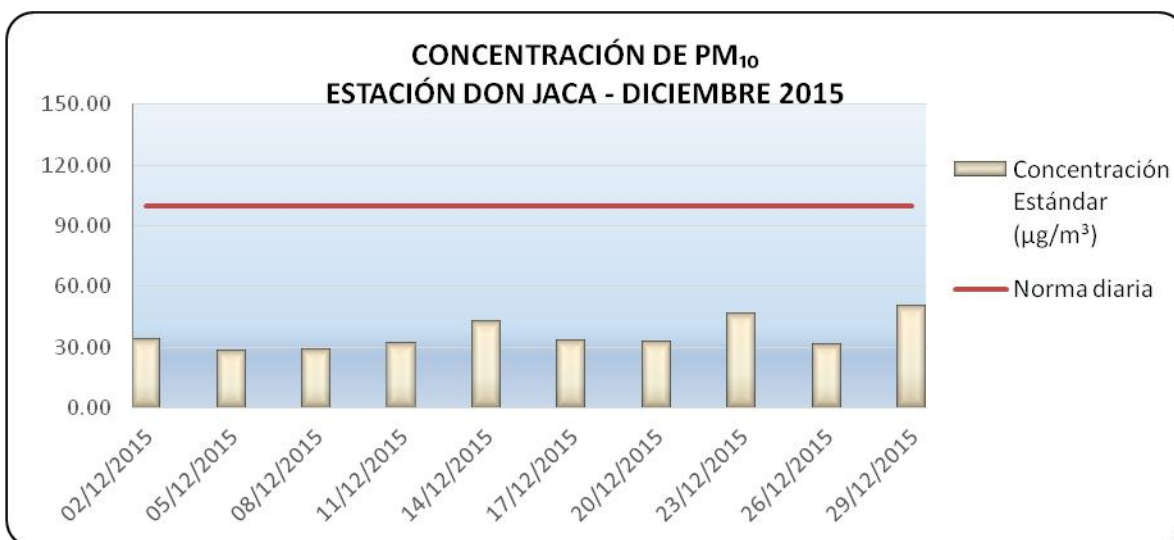


4.2.3 Estación Don Jaca

Tabla 18. Resultados monitoreo en la estación Don Jaca - PM₁₀ - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	25,628	4.35	4.41	0.06	1,440.00	1,651.80	34.20
5/12/2015	25,637	4.34	4.38	0.05	1,440.00	1,624.40	28.50
8/12/2015	25,646	4.36	4.40	0.05	1,440.00	1,628.70	29.20
11/12/2015	25,655	4.49	4.54	0.05	1,440.00	1,628.00	32.10
14/12/2015	25,664	4.48	4.55	0.07	1,440.00	1,623.70	43.00
17/12/2015	25,673	4.47	4.52	0.05	1,440.00	1,621.10	33.30
20/12/2015	25,682	4.48	4.53	0.05	1,416.00	1,603.90	32.50
23/12/2015	25,691	4.49	4.57	0.08	1,440.00	1,639.00	46.90
26/12/2015	25,700	4.39	4.44	0.05	1,440.00	1,643.00	31.50
29/12/2015	25,709	4.37	4.45	0.08	1,440.00	1,629.20	50.20

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 8. Resultados Monitoreo Estación Don Jaca - PM₁₀ - Diciembre 2015



Tabla 19. Análisis estadístico estación Don Jaca - PM₁₀

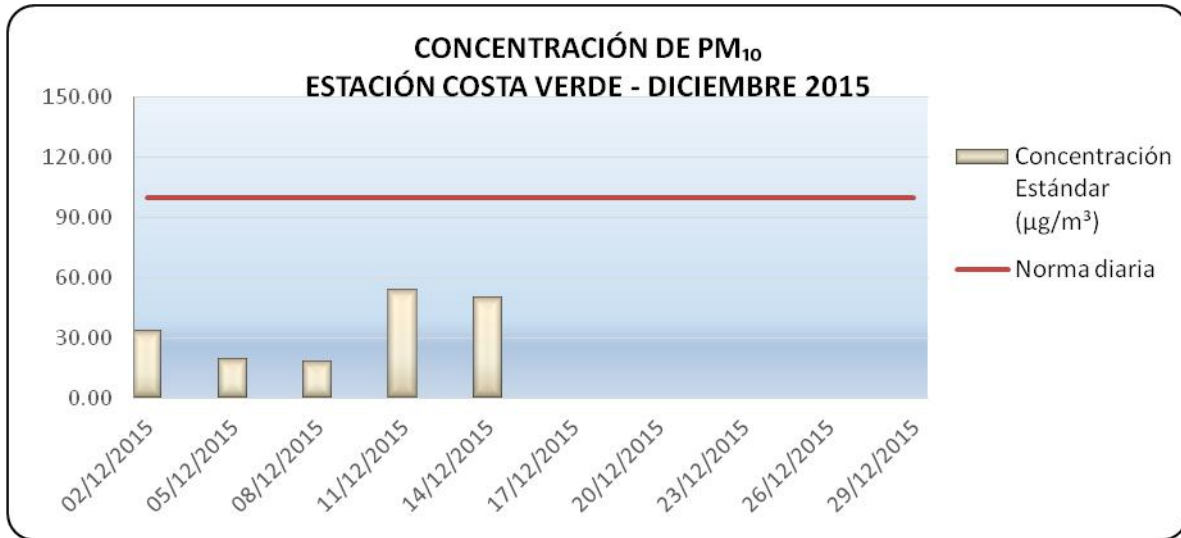
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	10
Promedio Aritmético	36.14
Mayor valor registrado	50.20
Fecha	29/12/2015
Menor valor registrado	28.50
Fecha	05/12/2015
Desviación estándar	7.67
Cuartil 1	31.65
Cuartil 2	32.90
Cuartil 3	40.80
Rango inter cuartil	9.15

4.2.4 Estación Costa Verde

Tabla 20. Resultados monitoreo en la estación Costa Verde - PM₁₀ - Diciembre de 2015

Fecha	Filtro N°	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Peso Neto (µg)	Tiempo (min)	Volumen (m³)	Concentración (µg/m³)
2/12/2015	25,630	4.33	4.38	0.06	1,443.00	1,665.80	33.40
5/12/2015	25,639	4.35	4.38	0.03	1,440.00	1,638.50	19.60
8/12/2015	25,648	4.35	4.38	0.03	1,440.00	1,639.20	18.30
11/12/2015	25,657	4.48	4.58	0.09	1,488.00	1,689.00	54.00
14/12/2015	25,666	4.48	4.56	0.08	1,440.00	1,639.20	49.90
17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-
29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-

Observación: la(s) muestra(s) faltantes obedecen a fallas en el fluido eléctrico



Gráfica 9. Resultados Monitoreo Estación Costa Verde - PM₁₀ - Diciembre 2015

Tabla 21. Análisis estadístico estación Costa Verde - PM₁₀

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
Número de datos	5
Promedio Aritmético	35.04
Mayor valor registrado	54.00
Fecha	11/12/2015
Menor valor registrado	18.30
Fecha	08/12/2015
Desviación estándar	16.6
Cuartil 1	19.60
Cuartil 2	33.40
Cuartil 3	49.90
Rango inter cuartil	30.30



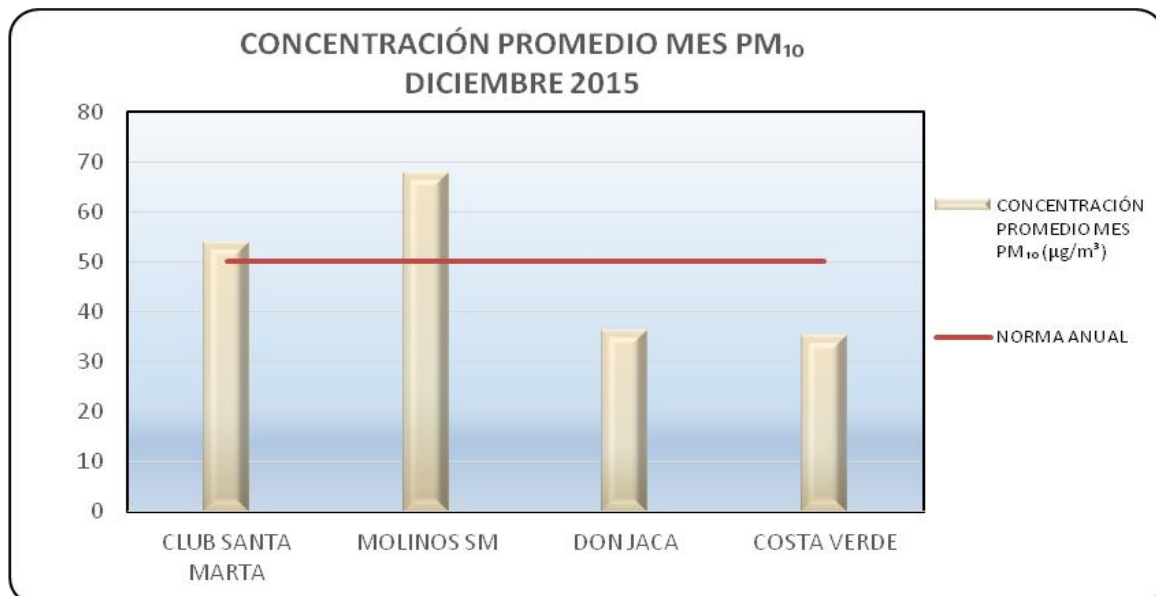
4.3 RESULTADOS CONSOLIDADOS

Tabla 12. Resultados consolidados mes - Diciembre 2015

Estación	Variable	N° de Muestras	Menor Valor (fecha)		Mayor Valor (fecha)		Promedio Aritmético Mensual	Promedio Geométrico Mensual
AEROPUERTO	PST	Fuera de Operación						
ALCATRACES	PST	Fuera de Operación						
ALCATRACES	PM ₁₀	Fuera de Operación						
BATALLON	PST	2	94.70	29-dic-15	222.70	05-dic-15	158.70	145.20
CAJAMAG	PST	Fuera de Operación						
CENTRO EJECUTIVO	PST	10	41.50	26-dic-15	169.80	20-dic-15	107.70	99.40
CLUB SANTA MARTA	PM ₁₀	6	11.20	26-dic-15	98.00	29-dic-15	53.70	43.80
COSTA VERDE	PM ₁₀	5	18.30	08-dic-15	54.00	11-dic-15	35.00	31.80
COSTA VERDE	PST	4	21.80	08-dic-15	62.00	11-dic-15	45.00	41.60
DON JACA	PM ₁₀	10	28.50	05-dic-15	50.20	29-dic-15	36.20	35.50
DON JACA	PST	8	40.80	11-dic-15	189.60	23-dic-15	82.80	75.30
INVEMAR	PST	No reportó datos por fallas en el suministro de energía eléctrica						
MOLINOS SANTA MARTA	PM ₁₀	7	26.00	08-dic-15	146.00	17-dic-15	67.60	59.40
PAPARE	PM ₁₀	Fuera de Operación						
ZUANA	PM ₁₀	Fuera de Operación						



Gráfica 20. Promedio mensual registrado en los monitores PST - Diciembre 2015

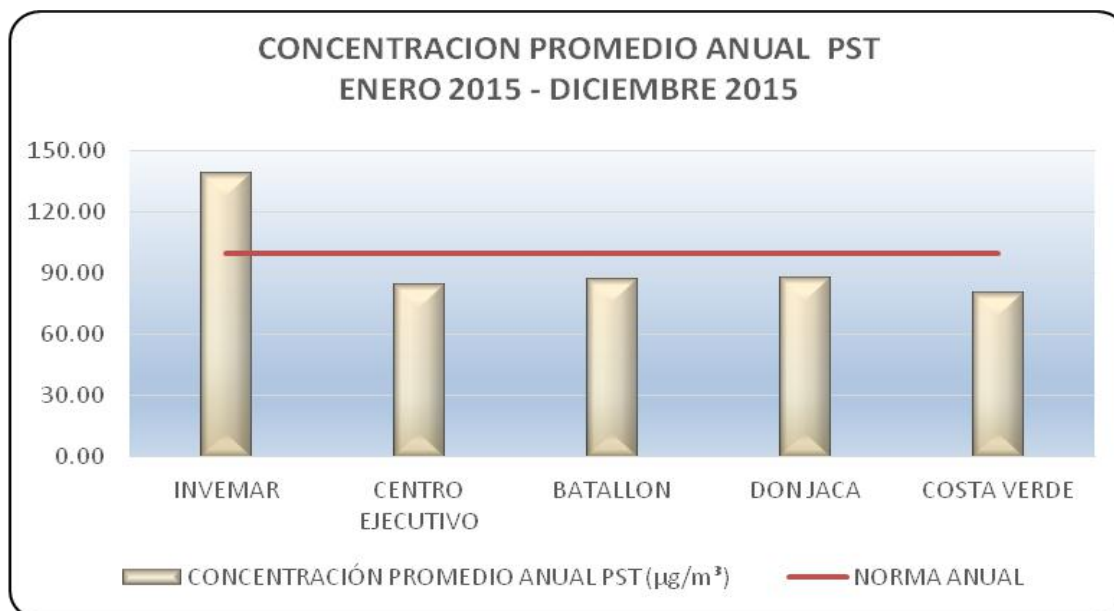


Gráfica 3. Promedio mensual registrado en los monitores PM₁₀ - Diciembre 2015

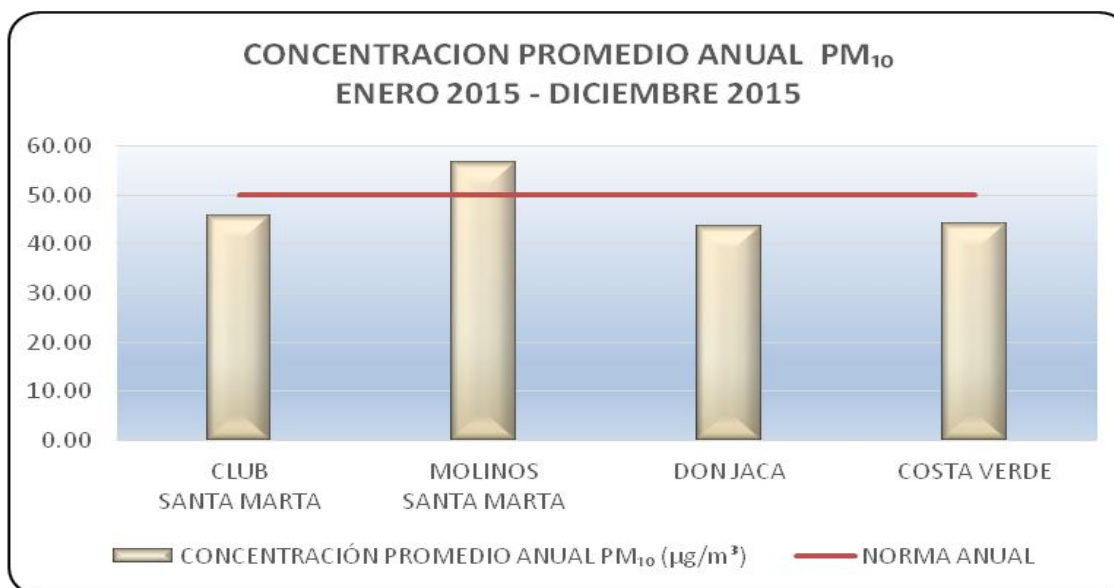


Tabla 13. Resultados consolidados año (Enero 2015 – Diciembre 2015)

Estación	Variable	N° muestras Año	N° excedencias	% excedencias	Promedio Aritmético Anual	Promedio Geométrico Anual
INVEMAR	PST	67	58.00	86.57	149.20	139.20
CENTRO EJECUTIVO	PST	114	37.00	32.46	90.50	84.30
CLUB SANTA MARTA	PM ₁₀	96	39.00	40.63	45.90	38.60
BATALLÓN	PST	105	42.00	40.00	94.50	87.40
MOLINOS SANTA MARTA	PM ₁₀	108	58.00	53.70	56.80	50.30
DON JACA	PM ₁₀	107	38.00	35.51	43.80	39.90
DON JACA	PST	100	43.00	43.00	94.70	87.90
COSTA VERDE	PM ₁₀	89	30.00	33.71	44.30	39.70
COSTA VERDE	PST	91	24.00	26.37	86.50	80.50



Gráfica 4. Concentración promedio anual de PST, Enero 2015 – Diciembre 2015



Gráfica 5. Concentración promedio anual de PM₁₀, Enero 2015 – Diciembre 2015



4.3.1 Índice de Calidad del Aire – ICA

En el arreglo matricial representado en la tabla No. 24 se muestran con el código de colores correspondiente, los resultados de la calidad del aire para las estaciones que la Corporación opera en su Sistema de Vigilancia (SVCA), para cada una de las fechas establecidas en el cronograma de monitoreo durante el mes de Diciembre del año en curso.

ESTACIÓN	DICIEMBRE										
	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	
COSTA VERDE	30.56	18.52	16.67	50.00	46.30						
DON JACA	31.48	25.93	26.85	29.63	39.81	30.56	30.56	43.52	29.63	46.30	
MOLINOS SANTA MARTA	45.37	50.00	24.07		48.15	96.04	51.00	69.31			
CLUB SANTA MARTA			64.86	51.49	34.26			34.26	10.19	72.28	

Tabla 14. Índice de calidad del aire registrado durante el mes de Diciembre de 2015



5 ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE CALIDAD DE AIRE

Considerando el periodo anual consolidado Enero de 2015 – Diciembre de 2015, se observa que la norma de calidad del aire anual considerada en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para partículas respirables PM_{10} fue superada en la estación MOLINOS SANTA MARTA ($56.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En lo que concierne al material particulado total PST, la norma anual establecida en $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, fue superada en la estación INVEMAR ($139.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

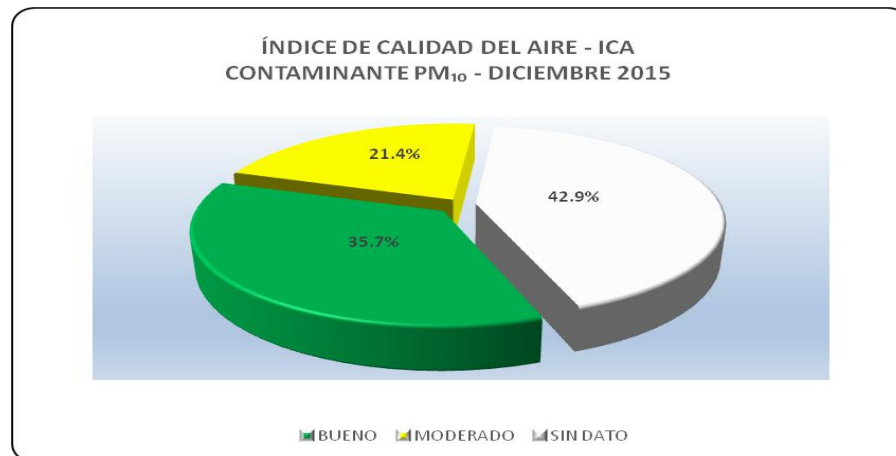
En el presente periodo la norma para 24 horas (diaria) establecida en $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para partículas respirables PM_{10} fue superada el día 17 de Diciembre en la estación Molinos Santa Marta ($146 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En el presente periodo la norma para 24 horas (diaria) establecida en $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para partículas suspendidas totales PST, no fue superada en ninguna de las estaciones del SVCA.

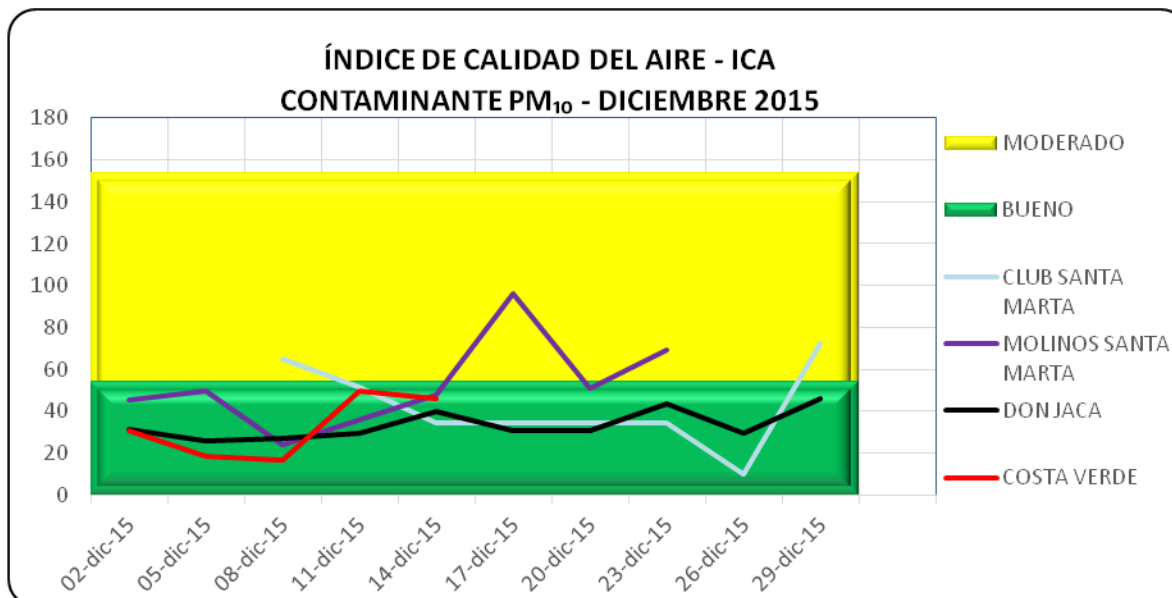
5.2 COMPORTAMIENTO ÍNDICES DE CALIDAD DE AIRE

Las concentraciones de partículas respirables PM_{10} para el periodo analizado, registraron los siguientes índices de calidad:

- Bueno: 35.7%
- Moderado: 21.4%
- No hubo datos 42.9%



Gráfica 6. Índice de Calidad de Aire promedio - Diciembre de 2015



Gráfica 7. Comportamiento del Índice de Calidad del Aire - Diciembre de 2015

La estación Club Santa Marta registró concentraciones moderadas, en el ámbito de calidad del aire, durante los días 8, 11 y 29 de Diciembre del año en curso.

La estación Molinos Santa Marta registró índices de calidad del aire moderados durante los días 17, 20 y 23 de Diciembre.

No hubo registros de concentraciones de partículas respirables PM₁₀ en el ámbito de calidad del aire con riesgo dañino o peligroso.

5.3 CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del monitoreo del mes de Diciembre dan evidencia del incumplimiento de la norma anual y diaria en la estación Molinos Santa Marta; y de la norma anual en la estación Invemar.

El número de muestras tomadas y analizadas en las estaciones de monitoreo, que se encontraban activas en el mes de Diciembre, arrojaron un porcentaje de captura de datos del 65%.

El promedio de concentración de material particulado total – PST durante el mes de Diciembre de 2015, se estimó en 90.4 µg/m³.



El promedio de concentración para partículas respirables PM_{10} correspondiente al mes de Diciembre de 2015, se ha estimó en $48.1 \mu g/m^3$.

Un 35% de las muestras programadas no cumplieron con el tiempo de muestreo de 24 horas por fallas en el fluido eléctrico que alimenta los equipos monitores correspondientes, por lo tanto fueron invalidadas.

Los monitores Cajamag, Aeropuerto, Alcatraces, Papare y Zuana se mantienen fuera de operación por la imposibilidad para acceder a los predios donde se encuentran las estaciones, por la ejecución de obras civiles que impiden su normal operación o por no contar con el suministro de energía.



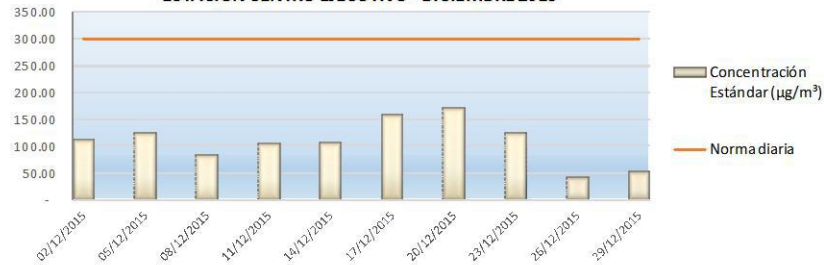
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: Centro Ejecutivo		Código: SM - CEJ - 211		LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 14' 23,3610" N		Longitud: 74° 12' 42,9966" O		EQUIPO			CALIBRACIÓN	
PARÁMETRO	PST		Método: CFR Título 40, Parte 50, App. B			Departamento: Magdalena		Municipio: Santa Marta		Modelo:	Thermo 610	Serial:	61729-333	Calibrador de Orificio:
EVALUADORES	Medición:		Tomas Cabas / Carlos Peralta		Análisis de resultados:		Jorge Nani / Raul García		Jefe de Laboratorio:		Jorge Nani Cusse			Serial: 62818
FECHA	Mes:		Diciembre		Año:	2015			Fecha de analisis:		05/01/2016			Fecha: 21 Nov 2015

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pri	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorcDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wf (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21,584	25,623	02/12/2015	02/12/2015	6.20	6.70	12.05	758	28.0	301	0.98	1.22	8.08	17,474.84	17,498.77	1,435.80	1.21	1,731.40	3.08	3.27	0.20	112.90
21,590	25,632	05/12/2015	05/12/2015	6.30	6.70	12.14	758	28.0	301	0.98	1.22	8.06	17,498.79	17,522.79	1,440.00	1.21	1,736.20	3.10	3.32	0.22	124.00
21,597	25,641	08/12/2015	08/12/2015	6.10	6.60	11.86	758	28.0	301	0.98	1.22	8.12	17,522.82	17,546.82	1,440.00	1.21	1,737.20	3.09	3.23	0.15	84.00
21,604	25,650	11/12/2015	11/12/2015	18.00	18.90	34.46	758	28.0	301	0.95	1.16	2.51	17,546.84	17,570.84	1,440.00	1.14	1,647.10	4.48	4.65	0.17	104.60
21,610	25,659	14/12/2015	14/12/2015	11.80	12.60	22.79	758	28.0	301	0.97	1.19	5.56	17,570.88	17,594.88	1,440.00	1.18	1,696.20	2.77	2.95	0.18	106.30
21,616	25,668	17/12/2015	17/12/2015	11.50	13.00	22.88	758	28.0	301	0.97	1.19	5.54	17,594.90	17,618.90	1,440.00	1.18	1,696.80	2.74	3.01	0.27	157.20
21,620	25,677	20/12/2015	20/12/2015	11.00	11.90	21.38	758	28.0	301	0.97	1.20	5.91	17,618.92	17,642.92	1,440.00	1.18	1,701.70	2.77	3.06	0.29	169.80
21,624	25,686	23/12/2015	23/12/2015	11.50	12.80	22.69	758	28.0	301	0.97	1.19	5.59	17,642.94	17,666.94	1,440.00	1.18	1,696.50	2.77	2.98	0.21	124.30
21,629	25,695	26/12/2015	26/12/2015	12.30	13.50	24.09	758	28.0	301	0.97	1.19	5.24	17,666.96	17,690.90	1,436.40	1.17	1,686.70	2.79	2.86	0.07	41.50
21,632	25,704	29/12/2015	29/12/2015	12.20	13.10	23.63	758	28.0	301	0.97	1.19	5.36	17,690.91	17,714.90	1,439.40	1.18	1,692.10	2.75	2.83	0.09	52.20
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCENTRACIÓN DE PST
ESTACIÓN CENTRO EJECUTIVO - DICIEMBRE 2015



Norma diaria PST (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

300

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	10
Promedio Geométrico	99.38
Mayor valor registrado	169.80
Fecha	20/12/2015
Menor valor registrado	41.50
Fecha	26/12/2015
Desviación estándar	40.7
Cuartil 1	89.15
Cuartil 2	109.60
Cuartil 3	124.23
Rango inter cuartil	35.08

MAPA DE UBICACIÓN





CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

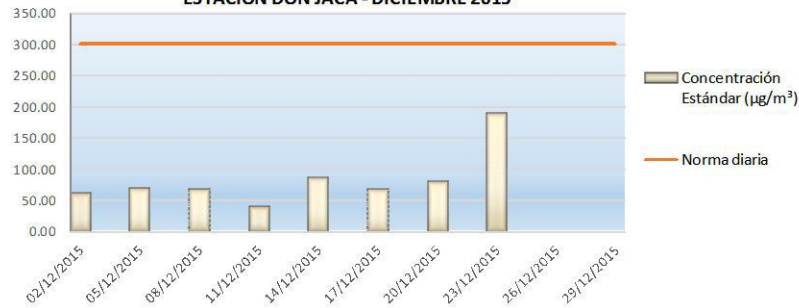
ESTACIÓN	Nombre: DON JACA	Código: SM - DJA - 911	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 05' 54,5046" N	Longitud: 74° 13' 7,3387" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PST	Método: CFR Título 40, Parte 50, App. B	Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Modelo: Thermo 610	Serial: 61731-333	Calibrador de Orificio:	
EVALUADORES	Medición: Tomas Cabas / Carlos Peralta	Análisis de resultado: Jorge Hani / Raul García		Jefe de Laboratorio: Jorge Hani Cusse	Serial: 62818		Fecha: 21 Nov 2015	
FECHA	Mes: Diciembre	Año: 2015	Fecha de análisis: 05/01/2016					

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pri	PrF	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorcDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21.586	25.627	02/12/2015	02/12/2015	14.40	15.00	27.45	758.00	28.00	301.00	0.96	1.18	4.30	5,009.81	5,033.81	1,440.00	1.16	1,675.90	3.09	3.19	0.10	61.20
21.593	25.636	05/12/2015	05/12/2015	13.70	14.50	26.33	758.00	28.00	301.00	0.97	1.18	4.58	5,533.84	5,557.84	1,440.00	1.17	1,680.30	3.08	3.19	0.12	68.80
21.600	25.645	08/12/2015	08/12/2015	13.50	14.30	25.96	758.00	28.00	301.00	0.97	1.18	4.67	5,057.90	5,081.90	1,440.00	1.17	1,681.80	3.07	3.19	0.11	67.10
21.606	25.654	11/12/2015	11/12/2015	23.70	25.00	45.48	758.00	28.00	301.00	0.94	1.12	0.67	5,081.95	5,105.95	1,440.00	1.11	1,596.00	4.48	4.54	0.07	40.80
21.613	25.663	14/12/2015	14/12/2015	15.70	17.50	31.00	758.00	28.00	301.00	0.96	1.17	3.40	5,106.00	5,130.00	1,440.00	1.15	1,661.40	2.71	2.86	0.14	86.60
21.618	25.672	17/12/2015	17/12/2015	16.50	17.40	31.66	758.00	28.00	301.00	0.96	1.17	3.23	5,131.76	5,155.56	1,428.00	1.15	1,644.90	2.77	2.89	0.11	68.20
21.622	25.681	20/12/2015	20/12/2015	16.20	17.50	31.47	758.00	28.00	301.00	0.96	1.17	3.28	5,155.80	5,179.78	1,438.80	1.15	1,658.10	2.77	2.90	0.13	79.80
21.627	25.690	23/12/2015	23/12/2015	16.00	17.20	31.00	758.00	28.00	301.00	0.96	1.17	3.40	5,179.80	5,203.80	1,440.00	1.15	1,661.40	2.74	3.05	0.32	189.60
-	-	26/12/2015	26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	29/12/2015	29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Norma diaria PST (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

300

CONCENTRACIÓN DE PST
ESTACIÓN DON JACA - DICIEMBRE 2015



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	8
Promedio Geométrico	75.27
Mayor valor registrado	189.60
Fecha	23/12/2015
Menor valor registrado	40.80
Fecha	11/12/2015
Desviación estándar	45.22
Cuartil 1	65.63
Cuartil 2	68.50
Cuartil 3	81.50
Rango inter cuartil	15.88

MAPA DE UBICACIÓN



Avenida del libertador No. 32-201 Barrio Tayrona
Conmutador: (57) (5) 4211395 – 4213089 – 4211680 – 4211344 Fax: ext. 117
Santa Marta D.T.C.H., Magdalena, Colombia
www.corpamag.gov.co – email: contactenos@corpamag.gov.co





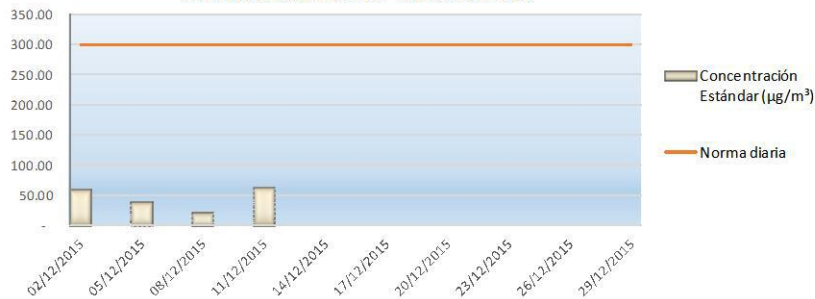
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: COSTA VERDE	Código: CG - CVE - 1221	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 01' 19,5402" N	Longitud: 74° 14' 46,9104" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PST	Método: CFR Título 40, Parte 50, App.		Departamento: Magdalena	Municipio: Ciénaga	Modelo: Thermo 610	Serial: 61733-333	Calibrador de Orificio:
EVALUADORES	Medición: Tomas Cubas / Carlos Peralta		Análisis de resultados:	Jorge Hani / Raul García	Jefe de laboratorio: Jorge Hani Cusse			Serial: 62818
FECHA	Mes: Diciembre		Año: 2015		Fecha de análisis: 05/01/2016			Fecha: 21 Nov 2015

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pr	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21,588	25,629	02/12/2015	02/12/2015	13.50	14.00	25.68	758.00	28.00	301.00	0.97	1.17	3.18	1,193.50	2,633.50	1,440.00	1.17	1,678.90	3.07	3.17	0.10	58.00
21,595	25,638	05/12/2015	05/12/2015	13.00	13.50	24.75	758.00	28.00	301.00	0.97	1.17	3.40	2,634.10	4,077.60	1,443.50	1.17	1,686.60	3.08	3.14	0.06	38.30
21,602	25,647	08/12/2015	08/12/2015	13.30	13.90	25.40	758.00	28.00	301.00	0.97	1.17	3.24	3,579.80	5,019.80	1,440.00	1.17	1,680.00	3.07	3.11	0.04	21.80
21,608	25,656	11/12/2015	11/12/2015	18.60	20.20	36.23	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	0.66	5,121.70	6,561.70	1,440.00	1.14	1,637.90	4.47	4.58	0.10	62.00
-	-	14/12/2015	14/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	17/12/2015	17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	20/12/2015	20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	23/12/2015	23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	26/12/2015	26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	29/12/2015	29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCENTRACIÓN DE PST
ESTACIÓN COSTA VERDE - DICIEMBRE 2015



Norma diaria PST (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

300

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	4
Promedio Geométrico	41.63
Mayor valor registrado	62.00
Fecha	11/12/2015
Menor valor registrado	21.80
Fecha	08/12/2015
Desviación estándar	18.63
Cuartil 1	34.18
Cuartil 2	48.15
Cuartil 3	59.00
Rango inter cuartil	24.83

MAPA DE UBICACIÓN



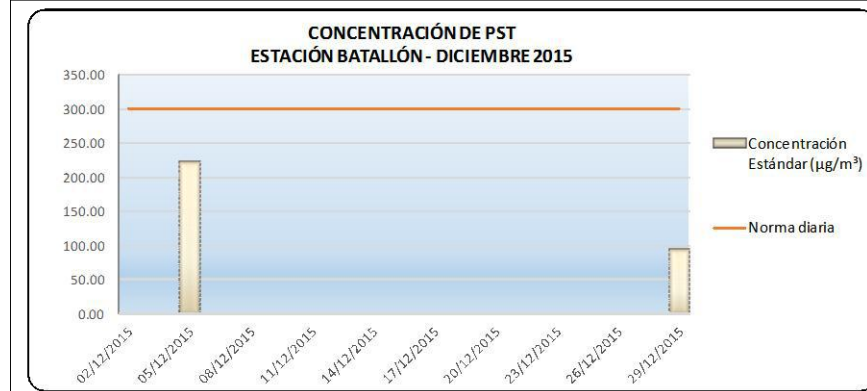


CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: BATALLÓN	Código: SM - BAT - 51.1	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 13' 57.2185" N	Longitud: 74° 12' 59.7877" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PST	Método: CFR Título 40, Parte 50, App.		Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Modelo: Thermo 610	Serial: 61719-333	Calibrador de Orificio:
EVALUADORES	Medición:	Tomas Cubas / Carlos Peralta	Análisis de resultados:	Jorge Hani / Raul García	Jefe de laboratorio:	Jorge Hani Cusse	Serial: 62818	
FECHA	Mes:	Diciembre	Año:	2015	Fecha de análisis:	05/01/2016	Fecha: 21 Nov 2015	

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pr	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorcDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
-	-	02/12/2015	02/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21,591	25,634	05/12/2015	05/12/2015	13.50	14.40	26.05	758.00	28.00	301.00	0.97	1.17	3.93	1,193.80	2,633.80	1,440.00	1.16	1,669.90	3.07	3.44	0.37	222.70
-	-	08/12/2015	08/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	11/12/2015	11/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	14/12/2015	14/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	17/12/2015	17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	20/12/2015	20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	23/12/2015	23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	26/12/2015	26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21,634	25,706	29/12/2015	29/12/2015	15.30	16.20	29.42	758.00	28.00	301.00	0.96	1.17	3.18	2,637.40	4,077.40	1,440.00	1.15	1,657.80	2.78	2.94	0.16	94.70
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Norma diaria PST (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

300

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	2
Promedio Geométrico	145.22
Mayor valor registrado	222.70
Fecha	05/12/2015
Menor valor registrado	94.70
Fecha	29/12/2015
Desviación estándar	90.51
Cuartil 1	126.70
Cuartil 2	158.70
Cuartil 3	190.70
Rango inter cuartil	64.00

MAPA DE UBICACIÓN



Avenida del libertador No. 32-201 Barrio Tayrona
Conmutador: (57) (5) 4211395 – 4213089 – 4211680 – 4211344 Fax: ext. 117
Santa Marta D.T.C.H., Magdalena, Colombia
www.corpamag.gov.co – email: contactenos@corpamag.gov.co





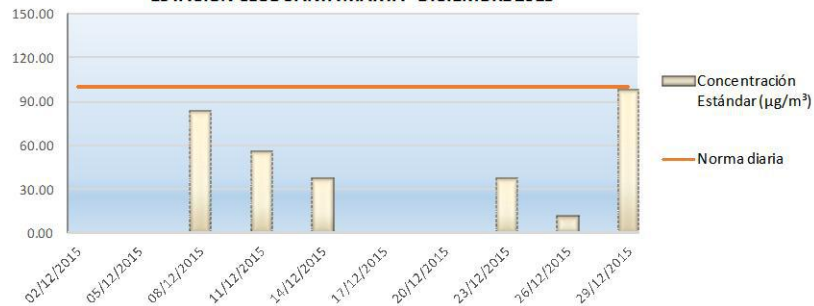
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: CLUB SANTA MARTA	Código: SM - CSM - 412	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 14' 25,6063" N	Longitud: 74° 12' 58,9986" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PM ₁₀	Método: CFR Título 40, Parte 50, App.		Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Modelo: Thermo 600	Serial: 61695-333	Calibrador de Oficio:
EVALUADORES	Medición: Tomas Cubas / Carlos Peralta		Análisis de resultados: Jorge Hani / Raul García	Jefe de laboratorio: Jorge Hani Cusse				Serial: 62818
FECHA	Mes: Diciembre		Año: 2015	Fecha de analisis: 05/01/2016				Fecha: 21 Nov 2015

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pri	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
-	-	02/12/2015	02/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	05/12/2015	05/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21,598	25,642	08/12/2015	08/12/2015	19.00	21.00	37.35	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	1.18	16,889.86	16,913.00	1,388.40	1.13	1,567.40	4.55	4.68	0.13	83.20
21,605	25,651	11/12/2015	11/12/2015	20.00	21.10	38.38	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	0.92	16,913.88	16,937.88	1,440.00	1.13	1,621.50	4.48	4.57	0.09	55.70
21,611	25,660	14/12/2015	14/12/2015	21.30	22.40	40.81	758.00	28.00	301.00	0.95	1.13	0.28	16,937.90	16,961.90	1,440.00	1.12	1,611.20	4.49	4.55	0.06	37.10
-	-	17/12/2015	17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	20/12/2015	20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21,625	25,687	23/12/2015	23/12/2015	21.10	23.20	41.37	758.00	28.00	301.00	0.95	1.13	0.13	16,964.66	16,988.66	1,440.00	1.12	1,608.80	4.47	4.53	0.06	37.20
21,630	25,696	26/12/2015	26/12/2015	19.00	21.00	38.19	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	0.96	16,988.68	17,012.68	1,440.00	1.13	1,622.20	4.39	4.41	0.02	11.20
21,633	25,705	29/12/2015	29/12/2015	20.80	22.00	39.97	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	0.50	20,012.70	20,036.70	1,440.00	1.12	1,614.80	4.39	4.55	0.16	98.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCENTRACIÓN DE PM₁₀
ESTACIÓN CLUB SANTA MARTA - DICIEMBRE 2015



Norma diaria PM₁₀ (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

100

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	6
Promedio Aritmético	53.73
Mayor valor registrado	98.00
Fecha	29/12/2015
Menor valor registrado	11.20
Fecha	26/12/2015
Desviación estándar	32.22
Cuartil 1	37.13
Cuartil 2	46.45
Cuartil 3	76.33
Rango inter cuartil	39.20

MAPA DE UBICACIÓN



Avenida del libertador No. 32-201 Barrio Tayrona
Conmutador: (57) (5) 4211395 – 4213089 – 4211680 – 4211344 Fax: ext. 117
Santa Marta D.T.C.H., Magdalena, Colombia
www.corpamag.gov.co – email: contactenos@corpamag.gov.co



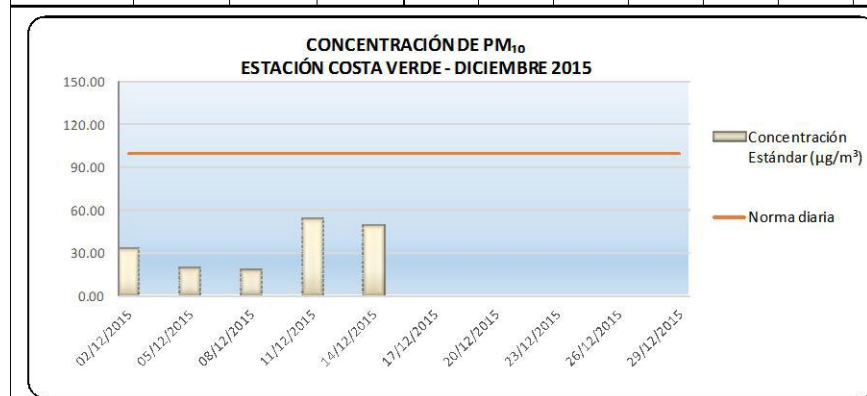


CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: COSTA VERDE	Código: CG - CVE - 1222	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 01' 19,5402" N	Longitud: 74° 14' 46,9104" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PM₁₀	Método: CFR Título 40, Parte 50, App.		Departamento: Magdalena	Municipio: Ciénaga	Modelo: G10557PM10	Serial: PS393	Calibrador de Orificio
EVALUADORES	Medición: Tomas Cubas / Carlos Peralta		Análisis de resultados: Jorge Hami / Raul García		Jefe de laboratorio: Jorge Hami Cusse			Serial: 62818
FECHA	Mes: Diciembre		Año: 2015		Fecha de análisis: 05/01/2016			Fecha: 21 Nov 2015

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pr	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21,589	25,630	02/12/2015	02/12/2015	17.00	18.20	32.87	758.00	28.00	301.00	0.96	1.15	2.16	19,865.10	19,889.15	1,443.00	1.15	1,665.80	4.33	4.38	0.06	33.40
21,596	25,639	05/12/2015	05/12/2015	22.20	23.60	42.77	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.70	19,890.20	19,914.20	1,440.00	1.14	1,638.50	4.35	4.38	0.03	19.60
21,603	25,648	08/12/2015	08/12/2015	22.00	23.50	42.49	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.74	19,908.40	19,932.40	1,440.00	1.14	1,639.20	4.35	4.38	0.03	18.30
21,609	25,657	11/12/2015	11/12/2015	23.20	24.40	44.45	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.45	19,932.00	19,956.80	1,488.00	1.14	1,689.00	4.48	4.58	0.09	54.00
21,615	25,666	14/12/2015	14/12/2015	22.00	23.50	42.49	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.74	19,956.12	19,980.12	1,440.00	1.14	1,639.20	4.48	4.56	0.08	49.90
-	-	17/12/2015	17/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	20/12/2015	20/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	23/12/2015	23/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	26/12/2015	26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	29/12/2015	29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Norma diaria PM ₁₀ (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010		100
ANÁLISIS ESTADÍSTICO		MAPA DE UBICACIÓN
Número de datos	5	
Promedio Aritmético	35.04	
Mayor valor registrado	54.00	
Fecha	11/12/2015	
Menor valor registrado	18.30	
Fecha	08/12/2015	
Desviación estándar	16.6	
Cuartil 1	19.60	
Cuartil 2	33.40	
Cuartil 3	49.90	
Rango inter cuartil	30.30	





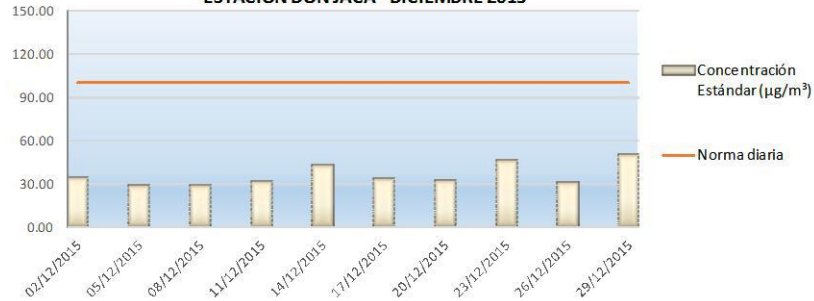
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: DON JACA	Código: SM - DIA - 912	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 05' 54,5046" N	Longitud: 74° 13' 7,8387" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PM₁₀	Método: CFR Título 40, Parte 50, App.		Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Modelo: TE-6001	Serial: F7236	Calibrador de Oficio:
EVALUADORES	Medición: Tomas Cubas / Carlos Peralta		Análisis de resultados: Jorge Hani / Raul García		Jefe de Laboratorio: Jorge Hani Cusse			Serial: 62818
FECHA	Mes: Diciembre		Año: 2015		Fecha de análisis: 05/01/2016			Fecha: 21 Nov 2015

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	Pr	Prf	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wl (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21,587	25,628	02/12/2015	02/12/2015	20.00	21.40	38.66	758.00	28.00	301.00	0.95	1.15	1.51	8,741.83	8,765.83	1,440.00	1.15	1,651.80	4.35	4.41	0.06	34.20
21,594	25,637	05/12/2015	05/12/2015	25.00	27.10	48.65	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.05	8,765.85	8,789.85	1,440.00	1.13	1,624.40	4.34	4.38	0.05	28.50
21,601	25,646	08/12/2015	08/12/2015	24.70	26.40	47.72	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.09	8,789.92	8,813.92	1,440.00	1.13	1,628.70	4.36	4.40	0.05	29.20
21,607	25,655	11/12/2015	11/12/2015	25.10	26.30	48.00	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.05	8,813.97	8,837.97	1,440.00	1.13	1,628.00	4.49	4.54	0.05	32.10
21,614	25,664	14/12/2015	14/12/2015	26.00	27.20	49.68	758.00	28.00	301.00	0.93	1.13	0.21	8,838.00	8,862.00	1,440.00	1.13	1,623.70	4.48	4.55	0.07	43.00
21,619	25,673	17/12/2015	17/12/2015	26.20	28.10	50.71	758.00	28.00	301.00	0.93	1.13	0.37	8,862.40	8,886.40	1,440.00	1.13	1,621.10	4.47	4.52	0.05	33.30
21,623	25,682	20/12/2015	20/12/2015	24.10	26.00	46.78	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.24	8,886.80	8,910.40	1,416.00	1.13	1,603.90	4.48	4.53	0.05	32.50
21,628	25,691	23/12/2015	23/12/2015	22.30	24.50	43.70	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.72	8,910.60	8,934.60	1,440.00	1.14	1,639.00	4.49	4.57	0.08	46.90
21,631	25,700	26/12/2015	26/12/2015	21.70	23.40	42.12	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.97	8,934.80	8,958.80	1,440.00	1.14	1,643.00	4.39	4.44	0.05	31.50
21,635	25,709	29/12/2015	29/12/2015	24.60	26.30	47.53	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.12	8,958.10	8,982.10	1,440.00	1.13	1,629.20	4.37	4.45	0.08	50.20
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCENTRACIÓN DE PM₁₀
ESTACIÓN DON JACA - DICIEMBRE 2015



Norma diaria PM₁₀ (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

100

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	10
Promedio Aritmético	36.14
Mayor valor registrado	50.20
Fecha	29/12/2015
Menor valor registrado	28.50
Fecha	05/12/2015
Desviación estándar	7.67
Cuartil 1	31.65
Cuartil 2	32.90
Cuartil 3	40.80
Rango inter cuartil	9.15

MAPA DE UBICACIÓN





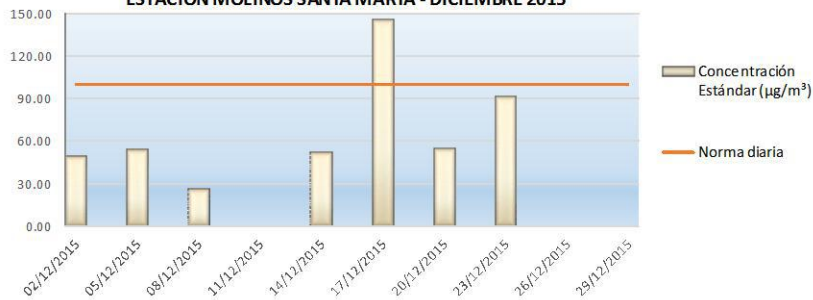
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

LABORATORIO AMBIENTAL
HOJA DE CALCULO CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

ESTACIÓN	Nombre: MOLINOS SANTA MARTA	Código: SM - MSM - 612	LOCALIZACIÓN	Latitud: 11° 11' 40,5247" N	Longitud: 74° 11' 36,8996" O	EQUIPO		CALIBRACIÓN
PARÁMETRO	PM ₁₀	Método: CFR Título 40, Parte 50, App. J	Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Modelo: TE-6001	Serial: P7237	Calibrador de Oficio	
EVALUADORES	Medición: Tomas Cabas / Carlos Peralta	Análisis de resultados: Jorge Hani / Raul García		Jefe de Laboratorio: Jorge Hani Cusse		Serial: 62818		
FECHA	Mes: Diciembre	Año: 2015	Fecha de análisis: 05/01/2016		Fecha: 21 Nov 2015			

Muestra No.	Filtro No.	Fecha Inicial	Fecha Final	PrI	PrF	PrAvg	Pa	Ta (°C)	Ta (°K)	Po/Pa	Qr (m³/min)	PorDif	Li Horometro (min)	Lf Horometro (min)	T (min)	Qstd (m³/min)	Vstd (m³)	Wf (gr)	Wf (gr)	Wn (gr)	Concentración Estándar (µg/m³)
21,585	25,626	02/12/2015	02/12/2015	21.40	23.20	41.65	758.00	28.00	301.00	0.95	1.14	1.16	5,293.21	5,317.23	1,441.20	1.14	1,647.40	4.34	4.42	0.08	48.60
21,592	25,635	05/12/2015	05/12/2015	20.40	21.60	39.22	758.00	28.00	301.00	0.95	1.15	1.52	5,317.20	5,341.10	1,434.00	1.15	1,645.00	4.33	4.42	0.09	53.80
21,599	25,644	08/12/2015	08/12/2015	21.60	23.20	41.84	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	1.13	5,341.12	5,365.16	1,442.40	1.14	1,648.40	4.35	4.39	0.04	26.00
-	-	11/12/2015	11/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21,612	25,662	14/12/2015	14/12/2015	24.20	26.40	47.25	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.33	5,365.25	5,389.20	1,437.00	1.13	1,629.20	4.49	4.57	0.09	52.40
21,617	25,671	17/12/2015	17/12/2015	26.00	28.60	50.99	758.00	28.00	301.00	0.93	1.13	0.22	5,388.22	5,412.20	1,438.80	1.13	1,622.20	4.48	4.72	0.24	146.00
21,621	25,680	20/12/2015	20/12/2015	23.60	25.20	45.57	758.00	28.00	301.00	0.94	1.14	0.58	5,412.40	5,436.24	1,430.40	1.14	1,625.70	4.46	4.55	0.09	54.80
21,626	25,689	23/12/2015	23/12/2015	24.80	26.00	47.44	758.00	28.00	301.00	0.94	1.13	0.30	5,436.20	5,460.10	1,434.00	1.13	1,625.30	4.48	4.63	0.15	91.70
-	-	26/12/2015	26/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	29/12/2015	29/12/2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCENTRACIÓN DE PM₁₀
ESTACIÓN MOLINOS SANTA MARTA - DICIEMBRE 2015



Norma diaria PM₁₀ (µg/m³), Resolución No. 610 de 2010

100

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Número de datos	7
Promedio Aritmético	67.61
Mayor valor registrado	146.00
Fecha	17/12/2015
Menor valor registrado	26.00
Fecha	08/12/2015
Desviación estándar	39.59
Cuartil 1	50.50
Cuartil 2	53.80
Cuartil 3	73.25
Rango inter cuartil	22.75

MAPA DE UBICACIÓN



Avenida del libertador No. 32-201 Barrio Tayrona
Conmutador: (57) (5) 4211395 – 4213089 – 4211680 – 4211344 Fax: ext. 117
Santa Marta D.T.C.H., Magdalena, Colombia
www.corpamag.gov.co – email: contactenos@corpamag.gov.co

