



INFORME TRIMESTRAL DE CALIDAD DEL AIRE EN LA GUAJIRA

PRIMER TRIMESTRE DE 2020

EIDER JOSÉ GÁMEZ FRÍAS
Profesional Especializado

JOHANA ACOSTA MAESTRE
Profesional Especializado

JOSE DEL CARMEN AYUS RICARDO
Técnico Operativo

Riohacha, La Guajira



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de La Guajira es considerado un departamento minero en constante desarrollo, siendo uno de los principales aportantes en la economía colombiana. Su posición geográfica es uno de los aspectos principales que han permitido su crecimiento y estabilización por muchos años, convirtiéndose así en el principal centro minero-energético de la Región Caribe Colombiana.

En el departamento se encuentran asentadas grandes multinacionales para extracción de recursos naturales que en sus procesos generan emisiones de contaminantes atmosféricos dentro de los cuales se pueden enunciar el material particulado, gases y ruido.

La Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA) como máxima autoridad ambiental del departamento incluyó el Proyecto “Calidad del Aire” dentro de sus instrumentos de planificación. Para ejecutar dicho proyecto, CORPOGUAJIRA cuenta con un sistema de vigilancia que, de acuerdo con el *Manual de Diseño* del Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mediante Resolución 2154 de 2010), es un Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire (SEVCA) que posee estaciones en poblaciones de cualquier número de habitantes bajo la influencia de fuentes de gran magnitud (zonas mineras para el caso del departamento). Dicho SEVCA tiene nueve (9) estaciones que operan con equipos manuales de alto volumen (Hi-Vol) que se encuentran acreditados ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), mediante la Resolución 1444 del 08 de julio 2016, para la toma de muestras y generación de información de calidad del aire.

El presente informe contiene los resultados de la calidad del aire obtenidos durante los monitoreos realizados en el primer trimestre del año 2020 (meses de enero, febrero y marzo) en el Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire (SEVCA) de CORPOGUAJIRA, ubicado en la Zona Minera de La Guajira. Así mismo muestra los resultados de una campaña de monitoreo realizada en el distrito de Riohacha (capital del departamento) durante este periodo y los datos de calidad del aire obtenidos en la estación automática Nuevo Espinal ubicada en zona rural del municipio de Barrancas.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El principal objetivo de cualquier Sistema de Vigilancia de calidad del aire es medir la cantidad presente de contaminantes atmosféricos de determinadas regiones o áreas en un periodo de tiempo determinado.

Para el caso de CORPOGUAJIRA, con el monitoreo de material particulado menor de 10 micras (PM10) en la zona minera y en la capital del departamento se pretenden atender los siguientes objetivos:

- Ejercer actividades de monitoreo y control que permitirán evaluar los niveles de material particulado en el aire que respira la población ubicada en el área de influencia de las actividades mineras.
- Determinar el estado de la calidad del aire en tres (3) sitios de monitoreo ubicados en el distrito de Riohacha mediante el análisis de las muestras obtenidas y el comportamiento de los niveles de concentración promedio de PM10 y su relación con las principales fuentes de emisión.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

- Verificar el cumplimiento de las concentraciones de PM10 y PM2.5 obtenidas en el monitoreo respecto a lo estipulado en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
- Observar las tendencias a mediano y largo plazo respecto a las concentraciones de material particulado (PM10 y PM2.5).

3. GENERALIDADES

3.1. Ubicación geográfica de estaciones y entorno: Las estaciones de monitoreo del SEVCA se encuentran ubicadas en la Zona Minera del departamento de La Guajira, en el área de influencia de las empresas Carbones del Cerrejón Limited (Cerrejón) y Carbones Colombianos del Cerrejón (CCC); las coordenadas se pueden observar en la Tabla 1 y la ubicación geográfica en la Figura 1.

Así mismo, la información de las estaciones ubicadas en el distrito de Riohacha se muestra en la Tabla 2 y su ubicación en la Figura 2.

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de calidad del aire en la zona minera.

Estación	Ubicación	Coordenadas (Datum Magna Sirgas)		Altura (msnm)
		N	W	
Conejo	Corregimiento de Conejo, Fonseca	10°46'57.2"	72°47'46.1"	272
Pacharoca	Corregimientos Reasentados, Barrancas	10°56'29.1"	72°48'09.7"	143
Barrancas	Zona Urbana de Barrancas	10°57'40.1"	72°46'41.5"	141
Papayal	Corregimiento de Papayal, Barrancas	10°59'43.5"	72°46'26.4"	155
Provincial	Resguardo Indígena Provincial, Barrancas	11°01'26.5"	72°44'15.2"	130
Albania	Zona Urbana de Albania	11°09'27.1"	72°35'18.2"	95
Cuestecitas	Corregimiento de Cuestecitas, Albania	11°10'55.1"	72°36'29.3"	120
Hatonuevo	Zona Urbana de Hatonuevo	11°03'50.3"	72°45'58.6"	201
Los Remedios	Corregimiento de Los Remedios, Albania	11°05'57.6"	72°32'31.3"	155
Nuevo Espinal	Resguardo Indígena Nuevo Espinal, Barrancas	10°57'9.7"	72°42'6.7"	190

Tabla 2. Coordenadas de las estaciones de calidad del aire en Riohacha.

Estación	Ubicación	Coordenadas (Datum Magna Sirgas)		Altura (msnm)
		N	W	
I.C.B.F.	Calle 15 con carrera 15, Riohacha	11°32'19.4"	72°55'1.4"	13
Cámara de Comercio	Edificio Cámara de Comercio, Riohacha	11°32'50.9"	72°54'24.5"	8
UNIGUAJIRA	Universidad de La Guajira, Riohacha	11°30'44.2"	72°52'16.9"	15



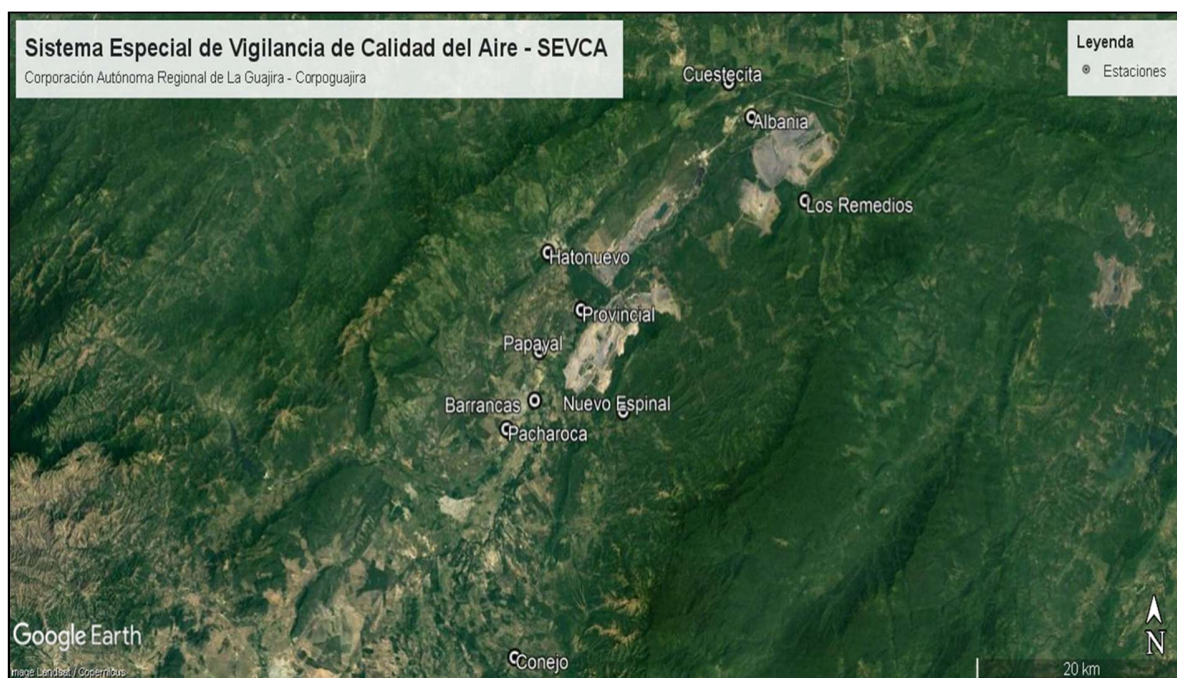


Figura 1. Ubicación geográfica del SEVCA en la zona minera (Fuente: Adaptado de Google Earth).

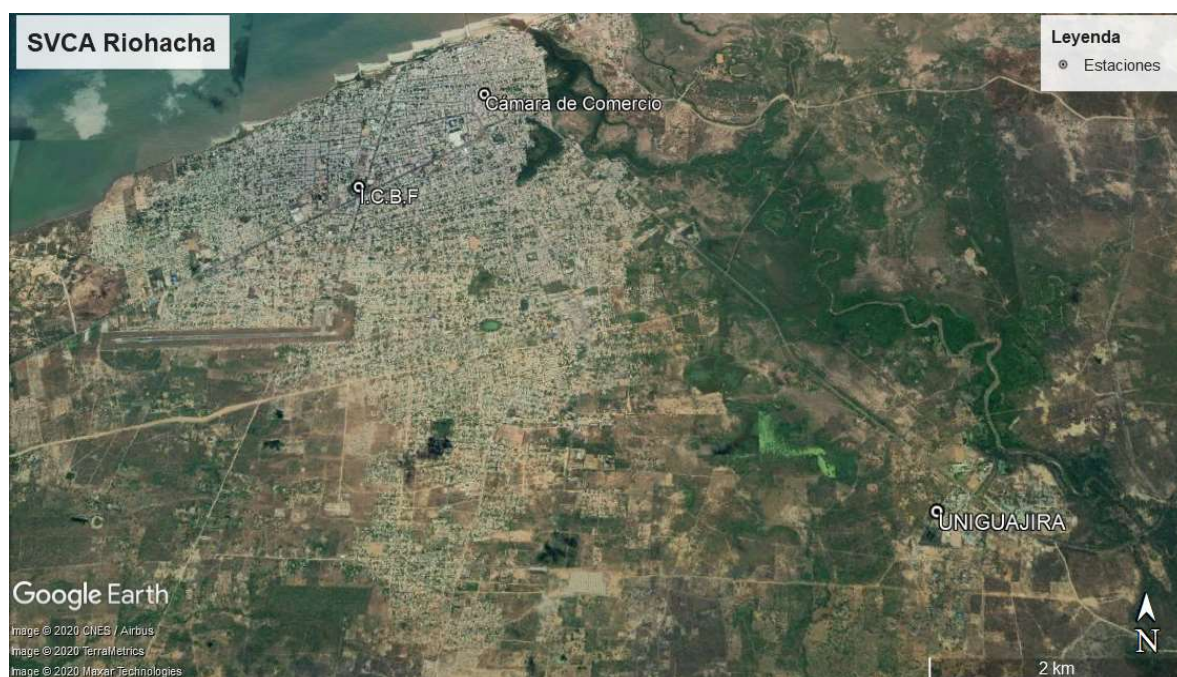


Figura 2. Ubicación geográfica del SVCA de Riohacha (Fuente: Adaptado de Google Earth).



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

3.2. Tecnologías de medición de las estaciones: Los equipos de monitoreo son en su mayoría de tecnología manual, con excepción de la estación Nuevo Espinal en la cual se encuentra una estación automática. En las estaciones con equipos manuales tipo Hi-Vol, se toman muestras cada tercer día que son analizadas en el laboratorio del SEVCA ubicado en La Territorial Sur de CORPOGUAJIRA, para generar resultados que son compilados en informes de calidad del aire. En el caso de la estación Nuevo Espinal los registros son tomados de forma continua.

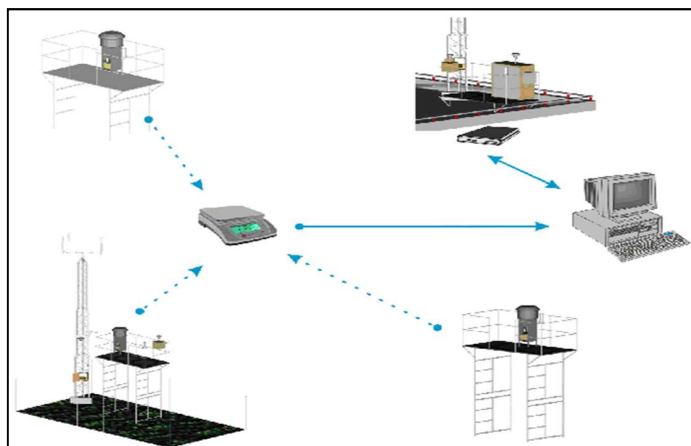


Figura 3. Esquema de un SVCA híbrido (Fuente: Manual de Operaciones de SVCA).

3.3. Resumen de la ficha técnica de las estaciones: Todas las estaciones de monitoreo de CORPOGUAJIRA son fijas excepto Nuevo Espinal en donde se está realizando un monitoreo indicativo que permita conocer la calidad del aire en la zona para un periodo específico y Riohacha en donde se está realizando una campaña de monitoreo por cuatro (4) meses. Las fichas técnicas resumidas de cada estación se encuentran en la Tabla 3.

Tabla 3. Ficha técnica de las estaciones.

Estación	Tipo de estación			Objetivo de representatividad
	Área	Tiempo	Emisiones Dominantes	
Conejo	Rural	Fija	Fondo (Zona Minera del sur)	Obtener información de calidad del aire en poblaciones influenciadas directamente por las actividades mineras para determinar el cumplimiento de la norma de calidad del aire.
Pacharoca	Semiurbana	Fija	Punto crítico y tráfico	
Barrancas	Urbana	Fija	Punto crítico	
Papayal	Urbana	Fija	Punto crítico	
Provincial	Rural	Fija	Punto crítico	
Albania	Urbana	Fija	Punto crítico	
Cuestecitas	Semiurbana	Fija	Punto crítico y tráfico	
Hatonuevo	Urbana	Fija	Punto crítico	
Los Remedios	Rural	Fija	Punto crítico	
Nuevo Espinal	Rural	Indicativa	Punto crítico	
I.C.B.F.	Urbana	Indicativa	Punto crítico y tráfico	Monitoreo de calidad del aire en municipios con población superior a 150.000 habitantes.
Cámara de Comercio	Urbana	Indicativa	Punto crítico y tráfico	
UNIGUAJIRA	Urbana	Indicativa	Fondo	



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

3.4. **Contaminantes evaluados:** El material particulado menor de 10 micras (PM10) es el contaminante evaluado en las estaciones de monitoreo manuales; sumado a este, el material particulado menor a 2.5 micras (PM2.5) es analizado en la estación automática Nuevo Espinal. En las estaciones con equipos manuales el monitoreo se realiza con base en el método de referencia para la determinación de material particulado como PM10 en la atmósfera: EPA e - CFR Título 40, parte 50, apéndice J. Para el caso de la estación Nuevo Espinal, el principio de operación es el espectrómetro óptico de aerosol sustentado en la Norma Europea EN 16450.

3.5. **Tecnologías de monitoreo utilizadas:** En once (11) de las doce (12) estaciones los equipos de monitoreo son de alto volumen (Hi-Vol) y tienen tecnología manual.

En los equipos manuales el monitoreo de PM10 se realiza con un equipo muestreador de alto volumen (Hi-Vol), el cual se compone de una bomba de succión, un porta-filtros, un registrador de flujo y un programador de tiempo de muestreo (Timer), todo esto se halla cubierto con una coraza de protección, diseñada aerodinámicamente para retener el material particulado deseado. El diseño del equipo permite que las partículas de diámetro menor o igual a diez micras (10µm) sigan las líneas de la corriente de flujo de aire dirigiéndose a los tubos inyectoras, mientras las partículas de tamaño, con suficiente inercia salen de las líneas de flujo impactando contra el plato. Para operar correctamente, este equipo debe hacer pasar aire ambiente por el filtro a una rata de flujo determinada. Cuando se opera en este rango de flujo, las muestras pueden ser colectadas por periodos de 24 horas (±1). La concentración de la masa de las partículas suspendidas se calcula por medio de la diferencia en pesos del filtro antes y después del muestreo y del total del flujo de aire muestreado.

En el caso de la estación Nuevo Espinal se cuenta con un equipo automático FIDAS 200 de la marca PALAS cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Características de la estación de monitoreo automática Nuevo Espinal.

Característica	Descripción
Principio de Operación	Espectrómetro óptico de aerosol
Flujo volumétrico	5 l/min (máx.)
Concentración máxima (masa)	10.000 µg/m ³
Respuesta del sensor	< 2 seg.
Fuente de luz	Xenon arc lamp 35 W.
Volumen óptico de medición (WxDxH)	262 µm x 262 µm x 164 µm.
Entrada de muestreo estandarizada	EN 481 (PM-inhalable, breast y alveoli) y US EPA (PM-1, 2.5, 10).
Cabeza de muestreo	Sigma-2.
Linealidad	1,06 para PM2.5 y 1,03 para PM10*
Exactitud	9,7 % para PM2.5 y 7,5 % para PM10 **
Interfaces de comunicación	RS-232, Ethernet (UDP ASCII), USB y Wifi.
Adquisición de datos	Digital, procesador de 20 MHz, 256 canales de datos. S.O: WINDOWS
Características Eléctricas	Voltaje alimentación 115 v +/- 10% y Consumo de potencia 200 W

*Gravimetría según EN16450. ** Incertidumbre de medición según EN16450.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguaijira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratiutita:01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

4. RESULTADOS DE LOS MONITOREOS CALIDAD DEL AIRE

- 4.1. Gráficas de evolución diaria de la concentración de los contaminantes evaluados y comparación con la norma: Para las estaciones manuales (9 en total) de la zona minera, en el primer trimestre de 2020 se planificaron doscientos setenta y nueve (279) monitoreos (99 en enero, 81 en febrero y 99 en marzo) de los cuales se validaron doscientas cincuenta y nueve (259) muestras (94 en enero, 80 en febrero y 89 en marzo), se invalidaron quince (15) muestras (5 en enero, 5 en febrero y 5 en marzo) de las que se recuperaron ocho (4 en febrero y 4 en marzo) y no fueron colocadas nueve (9) muestras del 25 de marzo de 2020 porque no se había definido la continuación del muestreo por el aislamiento preventivo obligatorio ordenado por La Presidencia de la República para contención de la COVID-19.

Adicional a esto, en la zona minera desde el día 8 de marzo de 2020 inicio operación la estación automática Nuevo Espinal en donde se monitorea PM10 y PM2.5. En esta estación se tomaron veinticuatro (24) registros diarios para cada parámetro. Las concentraciones diarias de PM10 y su comparación con la norma se observan en la Figura 4. Así mismo, las concentraciones diarias de PM2.5 y su evaluación normativa se muestran en la Figura 6.

En Riohacha para el primer trimestre de 2020, mediante una campaña de monitoreo en tres (3) estaciones, se planificó la realización de noventa y tres (93) muestreos de PM10 (33 en enero, 27 en febrero y 11 en marzo) de los cuales se validaron noventa (90) y no se realizaron tres (3) el 25 de marzo de 2020 por lo expuesto con anterioridad. Las concentraciones diarias de PM10 en Riohacha y su comparación con la norma se observan en la Figura 5.

Respecto a los resultados de los monitoreos, las mayores concentraciones de PM10 de la zona minera se presentaron en las estaciones Provincial, Pacharoca, Papayal y Barrancas. Se observó un incremento pronunciado desde finales de febrero de 2020 en la estación Conejo y que se extendió por todo el mes de marzo de 2020. El valor diario de PM10 más alto durante el trimestre en la zona minera fue en Hatonuevo con $74.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el muestreo del 03 de febrero de 2020 y el más bajo se registró en Los Remedios con una concentración de $10.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el muestreo del 07 de enero de 2020. En la zona minera se presentó un evento regional el 03 de febrero de 2020 que hizo que las concentraciones de PM10 se incrementaran sin presentarse excedencia a la norma diaria de $75.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para Riohacha las mayores concentraciones de PM10 se registraron en el I.C.B.F. y están relacionadas con el alto tráfico vehicular de esa zona del distrito. En esa misma estación se presentó el valor más alto del trimestre con $77.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el día 03 de febrero de 2020, que representó la única excedencia a la norma diaria y que a su vez muestra que el evento regional presentado ese día influyó la calidad del aire de todo el departamento. El menor valor del periodo fue el 28 de marzo de 2020 en la Cámara de Comercio con $12.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y pudo estar relacionado a la disminución de emisiones por el aislamiento preventivo.

En lo referente a PM2.5, en la estación Nuevo Espinal los valores de este contaminante mostraron cumplimiento normativo con un máximo de $26.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 08 de marzo de 2020 y un mínimo de $11.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 15 de marzo de 2020.



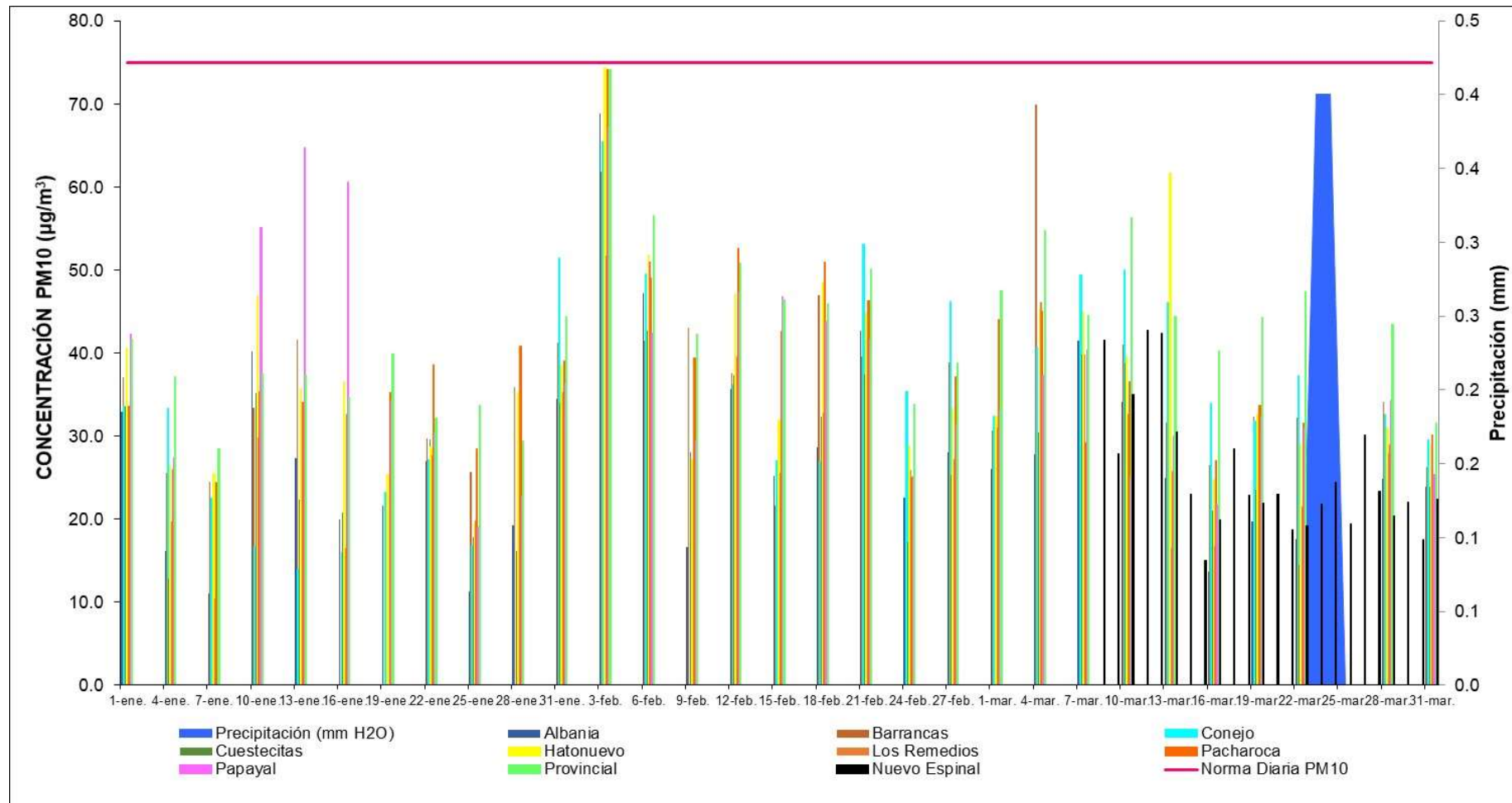


Figura 4. Comportamiento diario del PM10 en la zona minera Vs Precipitación (primer trimestre 2020).

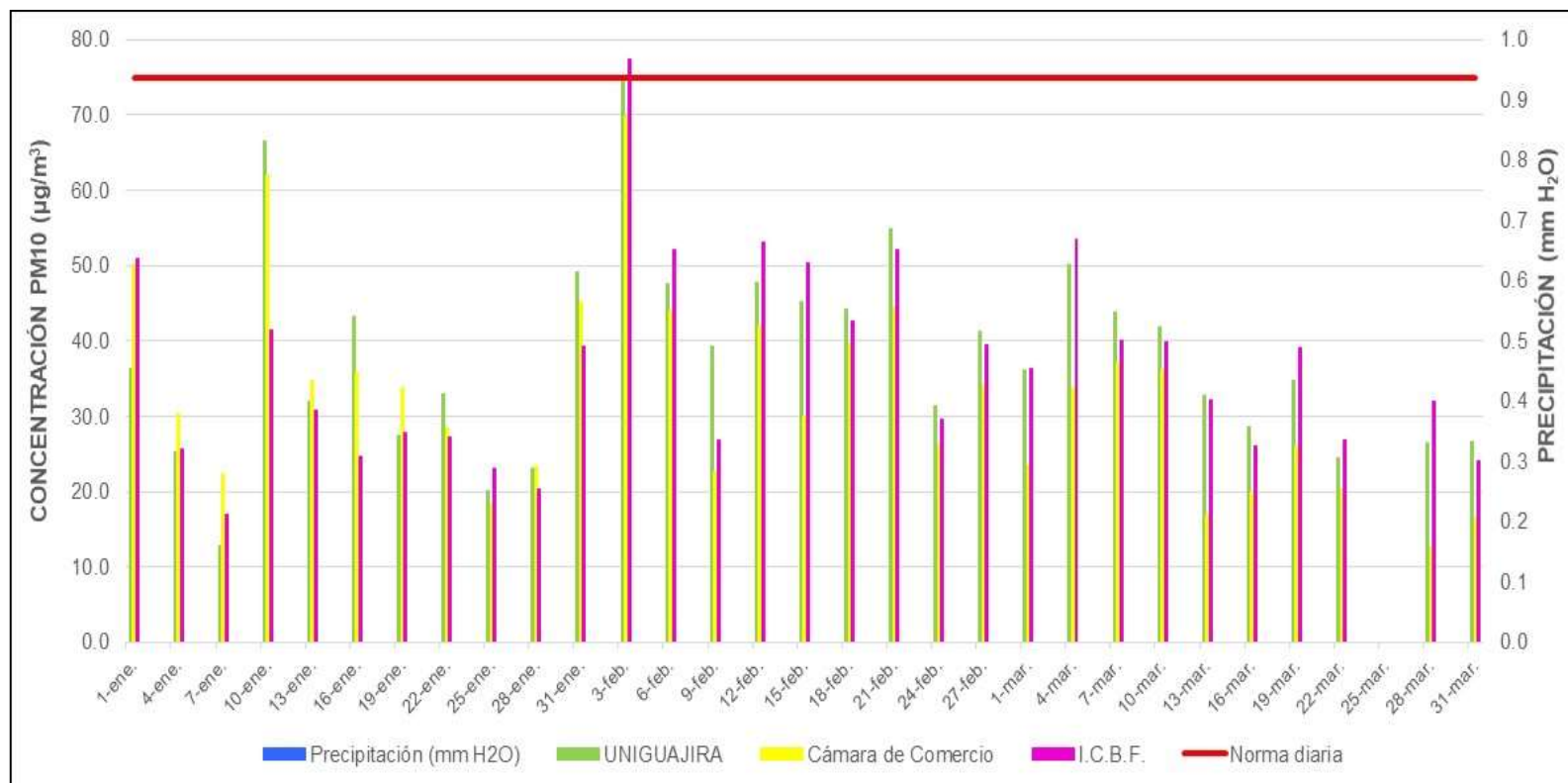


Figura 5. Comportamiento diario del PM10 en Riohacha Vs Precipitación (primer trimestre 2020).

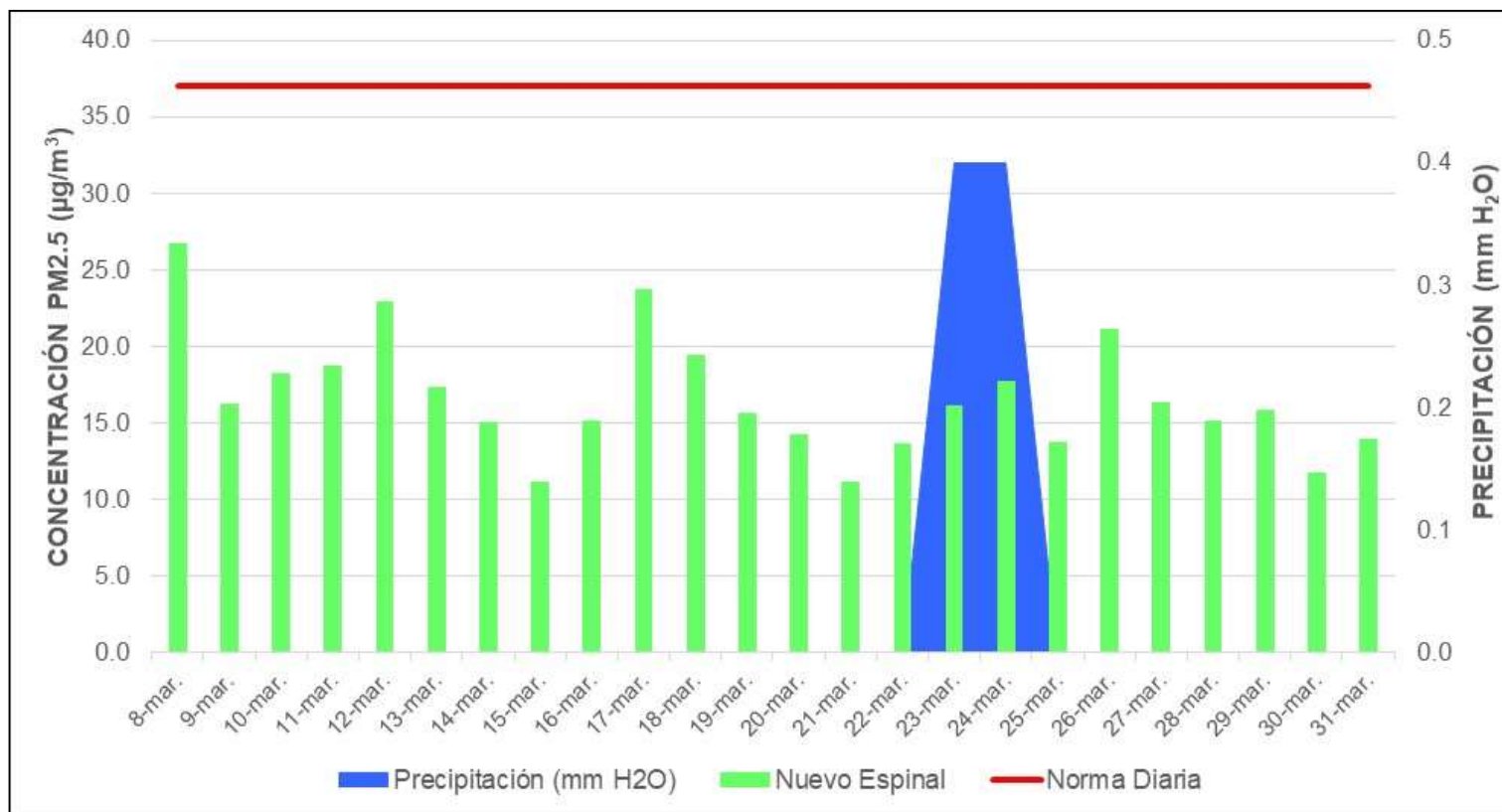


Figura 6. Comportamiento diario del PM2.5 en Nuevo Espinal Vs Precipitación (primer trimestre 2020).

4.2. Gráficas del promedio anual de PM10 y comparación con la norma: Aunque no se ha obtenido la representatividad superior al 75% de datos válidos para poder comparar con la Norma anual de calidad del aire ($50.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) establecida en la Resolución 2254 de 2017; se optó por realizar una comparación indicativa buscando verificar el comportamiento que se puede presentar, lo cual permitirá ver la tendencia al cumplimiento de la Norma Anual y tomar los correctivos que sean necesarios y pertinentes.

En la Tabla 5 y la Figura 7, se detallan los resultados del promedio anual indicativo de las concentraciones de PM10 obtenidas en el primer trimestre de 2020 en las estaciones de la zona minera. Al ser un promedio de datos, se mantiene el mismo comportamiento de los registros diarios con los mayores valores en Provincial, Pacharoca, Papayal y Barrancas. Así mismo, aparecen Hatonuevo y Conejo con promedios superiores a los $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pero todas las estaciones cumplen la norma anual.

Tabla 5. Representatividad y promedio anual indicativo de PM10.

Estación	% Representatividad (debe ser $\geq 75\%$)		Promedio Anual Indicativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Norma Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	2020	Últimos 12 meses	2020	Últimos 12 meses	
Albania	25.0	71.7	27.7	31.2	50.0
Barrancas	23.3	70.0	36.4	35.8	
Conejo	23.3	69.2	34.9	28.9	
Cuestecitas	25.0	46.7	27.2	30.9	
Hatonuevo	25.0	70.8	37.2	32.4	
Los Remedios	24.2	68.3	28.3	27.6	
Pacharoca	24.2	63.3	37.5	36.4	
Papayal	24.2	70.0	37.2	36.5	
Provincial	25.0	65.8	41.8	40.6	
Nuevo Espinal	6.7	6.7	25.6	25.6	

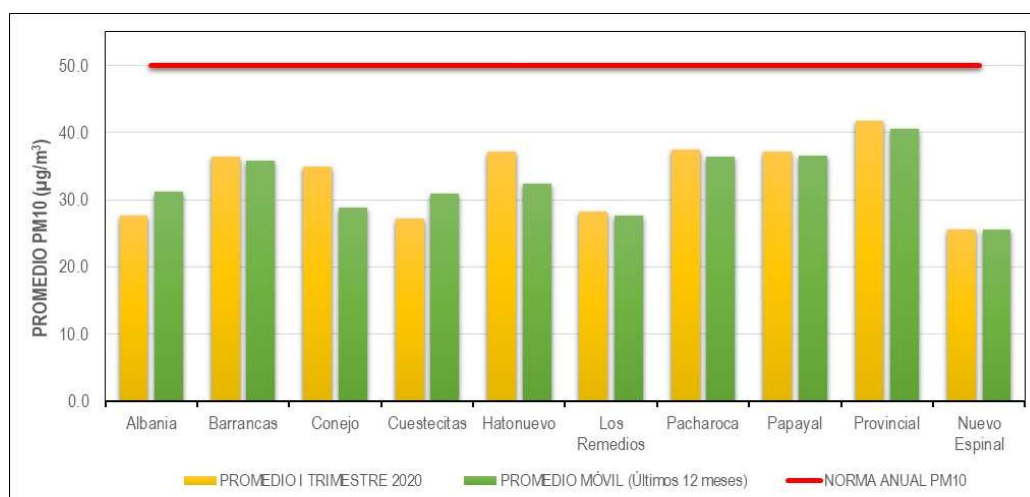


Figura 7. Promedio anual indicativo de PM10 para el primer trimestre de 2020.



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Para Riohacha, el mayor promedio se presenta en la estación UNIGUAJIRA (estación de fondo), lo que implica que para una próxima campaña de monitoreo se debe evaluar la ubicación y microlocalización de esta. Todas las estaciones se enmarcan en el límite establecido como norma anual, como se observa en la Tabla 6 y en la Figura 8.

Tabla 6. Promedio anual indicativo de PM10 en Riohacha (Campaña de monitoreo).

Estación	Promedio Anual Indicativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Noma Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
UNIGUAJIRA	38.0	50.0
Cámara de Comercio	32.7	
I.C.B.F.	36.7	

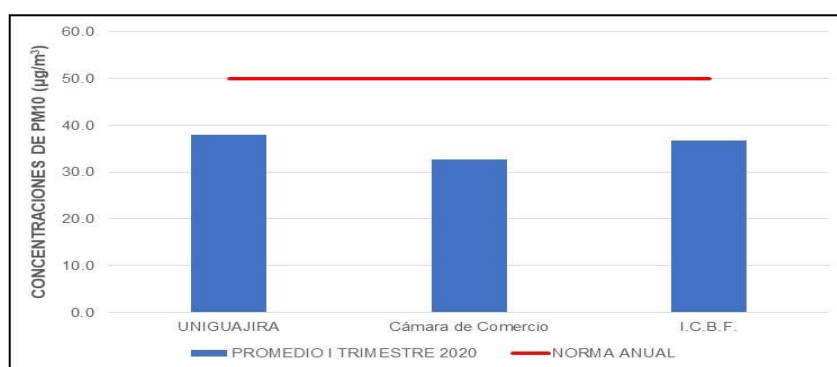


Figura 8. Promedio anual indicativo de PM10 en Riohacha.

En la Tabla 7 y la Figura 9 se detallan los resultados del promedio anual para PM2.5 en Nuevo Espinal para el mismo periodo y se mira cumplimiento de la norma anual ($37.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 7. Representatividad y promedio anual indicativo de PM2.5 en el SEVCA.

Estación	Promedio Anual Indicativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Noma Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	2020	Últimos 12 meses	
Nuevo Espinal	16.7	16.7	25.0



Figura 9. Promedio anual indicativo de PM2.5 para el SEVCA.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguaijira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500

Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321

Riohacha, La Guajira – Colombia.

4.3. **Resultados estadísticos:** Los resultados estadísticos en la zona minera y Riohacha para PM10 en el primer trimestre de 2020, se observan en la Tabla 8 y Tabla 9 respectivamente. Así mismo, dichos resultados para PM2.5 se muestran en la

4.4. Tabla 10. Se calcularon los datos necesarios para conocer la tendencia de concentraciones. De igual forma en las citadas tablas se presentan los valores de dispersión de los datos durante el primer trimestre de 2020.

Tabla 8. Resultados estadísticos PM10 en la zona minera para el primer trimestre de 2020.

Descriptor	Estación									
	Albania	Barrancas	Conejo	Cuestecitas	Hatonuevo	Los Remedios	Pacharoca	Papayal	Provincial	Nuevo Espinal
Muestras programadas	31	31	31	31	31	31	31	31	31	24
Muestras tomadas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	24
Datos válidos	30	28	28	30	30	29	29	29	30	24
Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27.7	36.4	34.9	27.2	37.2	28.3	37.5	37.2	43.0	25.6
Excedencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor más alto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68.9	69.9	65.4	64.2	74.4	51.7	74.2	67.3	74.1	42.7
Valor más bajo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11.1	21.6	14.0	11.8	19.4	10.4	24.4	19.0	28.4	15.0
Desviación estándar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.1	13.8	15.3	11.1	11.9	11.7	10.6	14.1	9.6	7.8
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25.6	35.0	33.5	24.6	34.3	27.7	35.4	34.3	42.9	22.9
Percentil 25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19.7	29.2	27.0	19.0	28.8	19.7	29.1	29.5	37.2	20.2
Percentil 75 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33.8	41.3	46.1	33.9	44.8	33.6	42.6	42.3	47.1	28.8

Tabla 9. Resultados estadísticos PM10 en Riohacha para el primer trimestre de 2020.

Descriptor	Estación		
	UNIGUAJIRA	Cámara de comercio	I.C.B. F.
Muestras programadas	31	31	31
Muestras tomadas	30	30	30
Datos válidos	30	30	30
Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38.0	32.7	36.7
Excedencias	0	0	1
Valor más alto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	75.0	69.9	77.4
Valor más bajo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.7	12.6	16.9
Desviación estándar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.4	13.3	13.2
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36.2	32.1	34.3
Percentil 25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27.7	22.8	26.8
Percentil 75 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44.9	39.0	42.3



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguajira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500

Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321

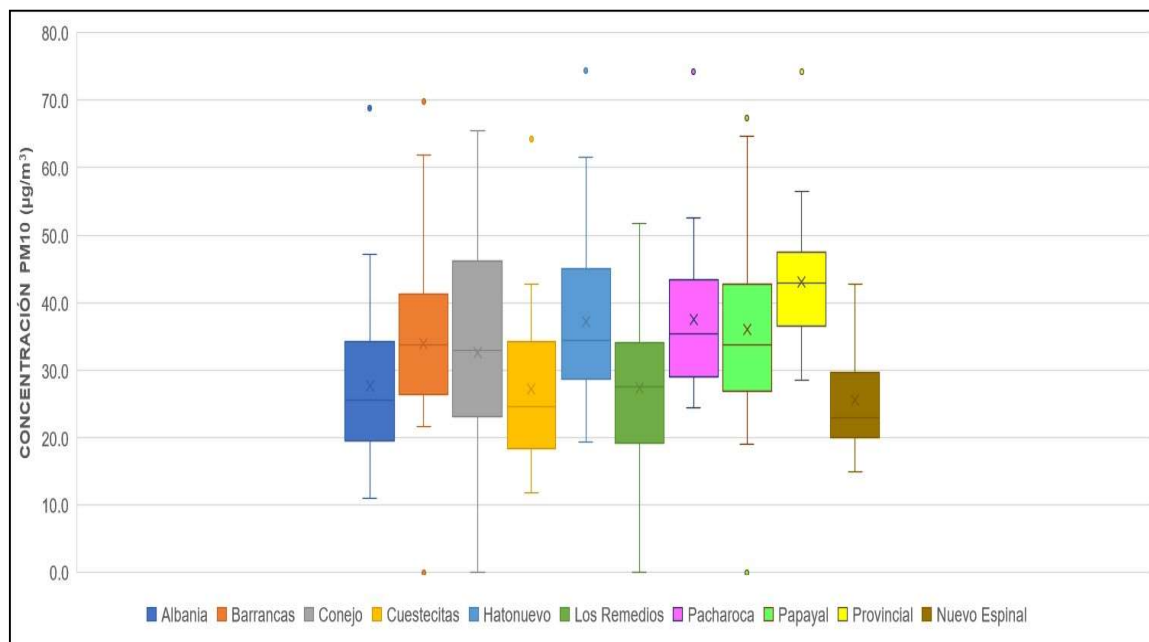
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Tabla 10. Resultados estadísticos de PM2.5 para el primer trimestre de 2020.

Descriptor	Estación
	Nuevo Espinal
Muestras programadas	24
Muestras tomadas	24
Datos válidos	24
Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16.7
Excedencias	0
Valor más alto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26.7
Valor más bajo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11.1
Desviación estándar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.9
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16.1
Percentil 25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.1
Percentil 75 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18.3

De la Figura 10 a la Figura 12 se muestran los diagramas de cajas para PM10 (zona minera y Riohacha) y PM2.5 en Nuevo Espinal (zona minera) en donde se presenta la variación en la dispersión de los datos de concentración de cada estación, así como sus datos atípicos.

Los datos atípicos que se generaron en la zona minera y Riohacha coincidieron el 03 de febrero de 2020, día en que se presentó el efecto regional que influenció sobre la calidad del aire en todo el departamento.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguaijira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Figura 10. Diagrama de cajas y bigotes para estaciones PM10 de la zona minera.

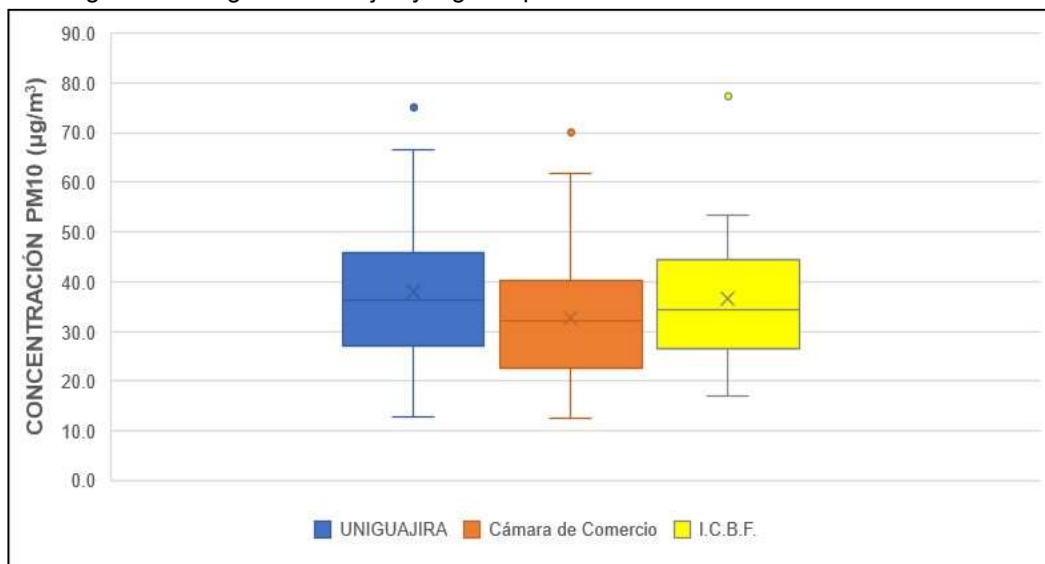


Figura 11. Diagrama de cajas y bigotes para estaciones PM10 de Riohacha.

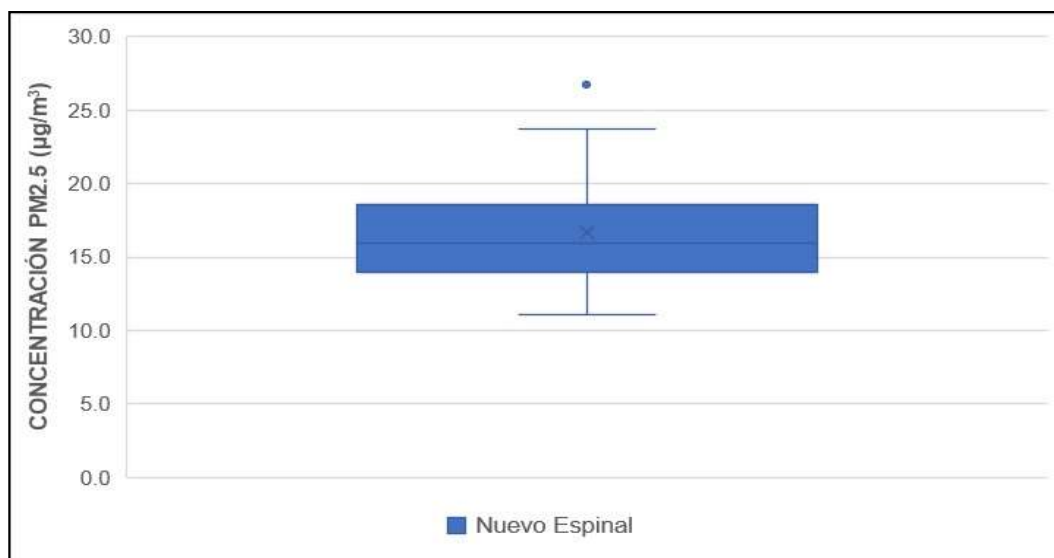


Figura 12. Diagrama de cajas y bigotes para estaciones PM2.5 en Nuevo Espinal (zona minera).

4.1. Resultados consolidados: Los resultados consolidados del periodo evaluado en la zona minera y Riohacha para PM10, se observan en la Tabla 11 y Tabla 12 respectivamente. Así mismo dichos resultados para PM2.5 se muestran en la Tabla 13.



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Tabla 11. Resultados consolidados de PM10 en la zona minera primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación									
	Albania	Barrancas	Conejo	Cuestecitas	Hatonuevo	Los Remedios	Pacharoca	Papayal	Provincial	Nuevo Espinal
01-ene.-20	32.9	37.0	33.6	33.5	40.6	33.6	33.6	42.2	41.7	
04-ene.-20	16.2	25.5	33.4	12.8	26.5	19.7	25.9	27.4	37.1	
07-ene.-20	11.1	24.5	22.5	11.8	25.5	10.4	24.4		28.4	
10-ene.-20	40.2	33.4	16.7	35.2	46.9	29.8	35.4	55.2	37.5	
13-ene.-20	27.4	41.6	14.0	22.3	35.7	19.6	34.0	64.7	37.4	
16-ene.-20	19.9		16.0	20.8	36.5	16.5	32.6	60.5	34.7	
19-ene.-20	21.6		23.2	18.4	25.3		35.2	34.3	39.8	
22-ene.-20	27.0	29.8	27.1	29.6	28.7	27.7	38.6	30.3	32.1	
25-ene.-20	11.3	25.7	16.8	17.8	19.4	19.8	28.5	19.0	33.7	
28-ene.-20	19.2	35.9		16.1	35.3	14.8	40.8	22.7	29.4	
31-ene.-20	34.5	41.3	51.4	34.0	38.5	35.3	39.0	36.3	44.3	
03-feb.-20	68.9	61.9	65.4	64.2	74.4	51.7	74.2	67.3	74.1	
06-feb.-20	47.2	41.5	49.5	42.7	51.8	51.0	49.0	42.3	56.5	
09-feb.-20	16.6	43.0		28.0	27.2	17.8	39.4	29.5	42.3	
12-feb.-20	35.7	37.5	36.2	37.3	47.2	39.6	52.6	47.3	50.8	
15-feb.-20	25.2	21.6	27.0	18.3	31.9	25.5	42.6	46.8	46.4	
18-feb.-20	28.6	47.0	26.9	32.4	48.4	32.7	51.0	43.8	46.0	
21-feb.-20	42.6	39.6	53.1	37.5	44.7	36.4	46.3	41.7	50.1	
24-feb.-20	22.6	27.7	35.3	17.2	28.8	25.9	25.1	25.1	33.8	
27-feb.-20	28.1	38.8	46.2	25.3	33.4	27.2	37.1	31.4	38.8	
01-mar.-20	26.0	30.7	32.4	25.3	32.3	31.1	44.1	33.2	47.5	
04-mar.-20	27.8	69.9	40.7	30.4	45.4	46.1	45.0	37.3	54.8	
07-mar.-20	41.5	41.3	49.4	39.8	44.9	39.9	29.1	40.4	44.5	
08-mar.-20										41.5
09-mar.-20										27.8
10-mar.-20	34.1	41.0	50.0	38.7	39.5	32.6	36.5	25.1	56.3	35.0
11-mar.-20										42.7
12-mar.-20										42.4
13-mar.-20	24.9	31.6	46.1	22.2	61.6	16.5	25.7	30.0	44.3	30.5
14-mar.-20										23.0
15-mar.-20										15.0
16-mar.-20	13.7	26.5	34.0	21.0	24.7	16.7	27.0	21.7	40.2	19.9
17-mar.-20										28.4
18-mar.-20										22.9
19-mar.-20	19.7	32.3	31.8	23.5	32.6	22.3	33.7	32.2	44.3	21.9
20-mar.-20										23.0

Fecha	Estación									
	Albania	Barrancas	Conejo	Cuestecitas	Hatonuevo	Los Remedios	Pacharoca	Papayal	Provincial	Nuevo Espinal
21-mar.-20										18.7
22-mar.-20	17.5	32.2	37.3	14.5	29.0	21.5	31.5	30.9	47.4	19.1
23-mar.-20										21.9
24-mar.-20										24.5
25-mar.-20										19.4
26-mar.-20										30.1
27-mar.-20										23.4
28-mar.-20	24.9	34.1	32.6	22.9	31.0	27.9	28.9	34.3	43.5	20.3
29-mar.-20										22.1
30-mar.-20										17.5
31-mar.-20	23.9	26.3	29.5	23.9	29.0	30.2		25.3	31.5	22.4

Tabla 12. Resultados consolidados de PM10 en Riohacha primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación		
	UNIGUAJIRA	Cámara de comercio	I.C.B. F.
01-ene.-20	36.4	50.1	50.8
04-ene.-20	25.2	30.4	25.6
07-ene.-20	12.7	22.3	16.9
10-ene.-20	66.4	61.9	41.4
13-ene.-20	31.9	34.8	30.7
16-ene.-20	43.3	35.9	24.7
19-ene.-20	27.4	33.8	27.9
22-ene.-20	32.9	28.4	27.3
25-ene.-20	20.0	18.3	23.0
28-ene.-20	23.1	23.3	20.2
31-ene.-20	49.2	45.2	39.3
03-feb.-20	75.0	69.9	77.4
06-feb.-20	47.6	44.0	52.1
09-feb.-20	39.3	22.6	26.8
12-feb.-20	47.8	42.0	53.1
15-feb.-20	45.1	30.0	50.2
18-feb.-20	44.1	39.7	42.6
21-feb.-20	54.8	44.3	52.0
24-feb.-20	31.4	26.2	29.6
27-feb.-20	41.2	34.2	39.4
01-mar.-20	36.1	23.5	36.4
04-mar.-20	50.0	33.8	53.5
07-mar.-20	43.8	37.0	40.0
10-mar.-20	41.8	36.1	39.8



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpogujaira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Estación		
	UNIGUAJIRA	Cámara de comercio	I.C.B. F.
13-mar.-20	32.7	16.9	32.2
16-mar.-20	28.7	19.8	26.0
19-mar.-20	34.7	26.0	39.0
22-mar.-20	24.5	20.3	26.8
25-mar.-20			
28-mar.-20	26.4	12.6	32.0
31-mar.-20	26.6	16.5	24.1

Tabla 13. Resultados consolidados de PM2.5 para el primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación
	Nuevo Espinal
08-mar.-20	26.7
09-mar.-20	16.2
10-mar.-20	18.2
11-mar.-20	18.7
12-mar.-20	22.9
13-mar.-20	17.3
14-mar.-20	15.1
15-mar.-20	11.1
16-mar.-20	15.1
17-mar.-20	23.7
18-mar.-20	19.4
19-mar.-20	15.6
20-mar.-20	14.2
21-mar.-20	11.1
22-mar.-20	13.7
23-mar.-20	16.1
24-mar.-20	17.7
25-mar.-20	13.8
26-mar.-20	21.1
27-mar.-20	16.3
28-mar.-20	15.1
29-mar.-20	15.8
30-mar.-20	11.7
31-mar.-20	13.9

4.2. Cálculo de Índice de Calidad del Aire (ICA) para cada estación: Con base en el Artículo 19 de la Resolución 2254 de 2017, la descripción del Índice de Calidad del Aire se establece en la Tabla 14. El Índice de Calidad del Aire (ICA) diario para PM10 en la zona minera (incluyendo Nuevo Espinal) se puede observar en la Tabla 15 y gráficamente en la Figura 13. Para



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguaijira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Riohacha PM10 en la Tabla 16 y en la Figura 14 y el ICA diario para PM2.5 se muestra en la Tabla 17 y la Figura 15.

Tabla 14. Descripción general del Índice de Calidad del Aire.

Rango	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos
0-50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101-150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. Material Particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151-200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201-300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301-500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

Tabla 15. ICA diario de PM10 en la zona minera primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación									
	Albania	Barrancas	Conejo	Cuestecitas	Hatonuevo	Los Remedios	Pacharoca	Papayal	Provincial	Nuevo Espinal
01-ene.-20	30	34	31	31	38	31	31	39	39	
04-ene.-20	15	24	31	12	25	18	24	25	34	
07-ene.-20	10	23	21	11	24	10	23		26	
10-ene.-20	37	31	15	33	43	28	33	51	35	
13-ene.-20	25	39	13	21	33	18	32	56	35	
16-ene.-20	18		15	19	34	15	30	54	32	
19-ene.-20	20		22	17	23		33	32	37	
22-ene.-20	25	28	25	27	27	26	36	28	30	
25-ene.-20	10	24	16	17	18	18	26	18	31	
28-ene.-20	18	33		15	33	14	38	21	27	
31-ene.-20	32	38	48	31	36	33	36	34	41	
03-feb.-20	58	54	56	56	61	48	60	57	60	
06-feb.-20	44	38	46	39	48	47	45	39	52	
09-feb.-20	15	40		26	25	16	36	27	39	
12-feb.-20	33	35	33	35	44	37	49	44	47	
15-feb.-20	23	20	25	17	30	24	39	43	43	
18-feb.-20	27	43	25	30	45	30	47	41	43	
21-feb.-20	39	37	49	35	41	34	43	39	46	
24-feb.-20	21	26	33	16	27	24	23	23	31	
27-feb.-20	26	36	43	23	31	25	34	29	36	



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguajira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Estación									
	Albania	Barrancas	Conejo	Cuestecitas	Hatonuevo	Los Remedios	Pacharoca	Papayal	Provincial	Nuevo Espinal
01-mar.-20	24	28	30	23	30	29	41	31	44	
04-mar.-20	26	58	38	28	42	43	42	35	51	
07-mar.-20	38	38	46	37	42	37	27	37	41	
08-mar.-20										38
09-mar.-20										26
10-mar.-20	32	38	46	36	37	30	34	23	52	32
11-mar.-20										40
12-mar.-20										39
13-mar.-20	23	29	43	21	54	15	24	28	41	28
14-mar.-20										21
15-mar.-20										14
16-mar.-20	13	25	31	19	23	15	25	20	37	18
17-mar.-20										26
18-mar.-20										21
19-mar.-20	18	30	29	22	30	21	31	30	41	20
20-mar.-20										21
21-mar.-20										17
22-mar.-20	16	30	35	13	27	20	29	29	44	18
23-mar.-20										20
24-mar.-20										23
25-mar.-20										18
26-mar.-20										28
27-mar.-20										22
28-mar.-20	23	32	30	21	29	26	27	32	40	19
29-mar.-20										20
30-mar.-20										16
31-mar.-20	22	24	27	22	27	28		23	29	21

Tabla 16. ICA diario de PM10 en Riohacha primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación		
	UNIGUAJIRA	Cámara de comercio	I.C.B. F.
01-ene.-20	34	46	47
04-ene.-20	23	28	24
07-ene.-20	12	21	16
10-ene.-20	57	54	38
13-ene.-20	30	32	28
16-ene.-20	40	33	23
19-ene.-20	25	31	26
22-ene.-20	30	26	25



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Estación		
	UNIGUAJIRA	Cámara de comercio	I.C.B. F.
25-ene.-20	19	17	21
28-ene.-20	21	22	19
31-ene.-20	46	42	36
03-feb.-20	61	58	62
06-feb.-20	44	41	48
09-feb.-20	36	21	25
12-feb.-20	44	39	49
15-feb.-20	42	28	47
18-feb.-20	41	37	39
21-feb.-20	51	41	48
24-feb.-20	29	24	27
27-feb.-20	38	32	36
01-mar.-20	33	22	34
04-mar.-20	46	31	50
07-mar.-20	41	34	37
10-mar.-20	39	33	37
13-mar.-20	30	16	30
16-mar.-20	27	18	24
19-mar.-20	32	24	36
22-mar.-20	23	19	25
25-mar.-20	0	0	0
28-mar.-20	24	12	30
31-mar.-20	25	15	22

Tabla 17. ICA diario de PM2.5 para el primer trimestre de 2020.

Fecha	Estación
	Nuevo Espinal
08-mar.-20	80
09-mar.-20	57
10-mar.-20	61
11-mar.-20	63
12-mar.-20	71
13-mar.-20	59
14-mar.-20	55
15-mar.-20	46
16-mar.-20	55
17-mar.-20	73
18-mar.-20	63
19-mar.-20	57
20-mar.-20	53



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguaijira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Estación
	Nuevo Espinal
21-mar.-20	46
22-mar.-20	53
23-mar.-20	57
24-mar.-20	61
25-mar.-20	53
26-mar.-20	67
27-mar.-20	57
28-mar.-20	55
29-mar.-20	57
30-mar.-20	49
31-mar.-20	53

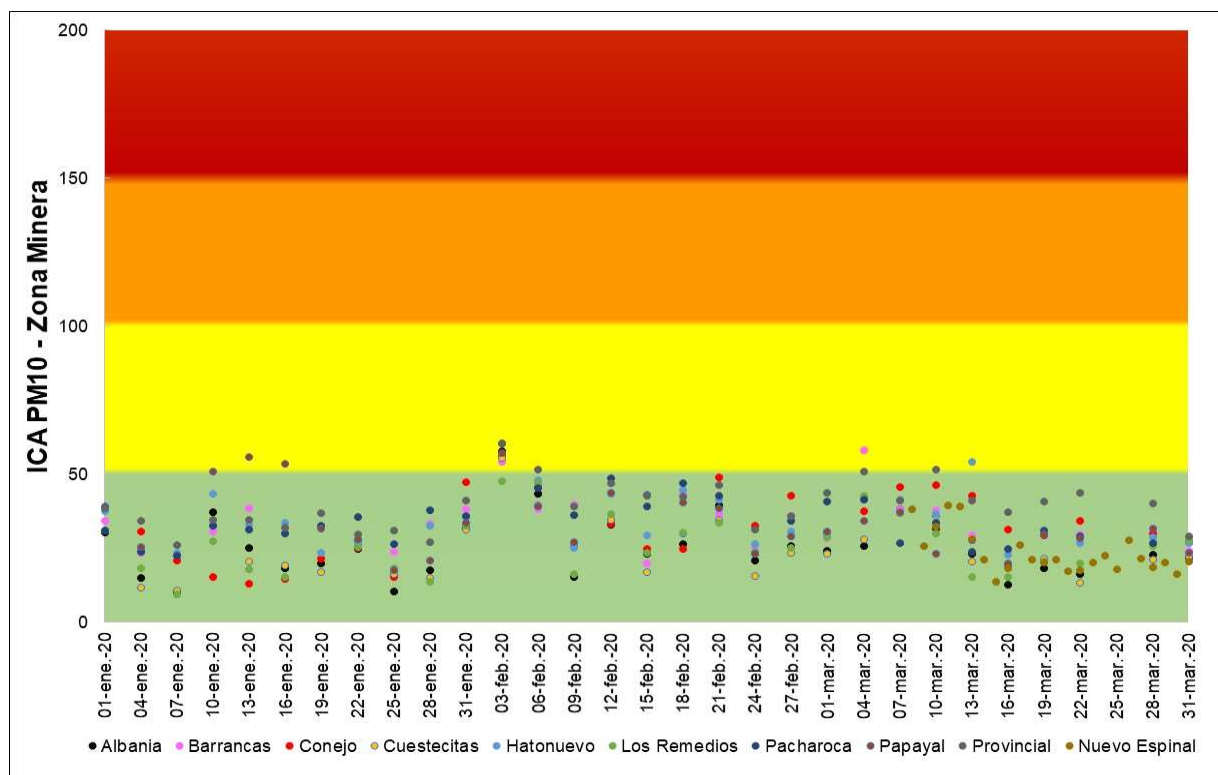


Figura 13. ICA diario para estaciones PM10 de la zona minera.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

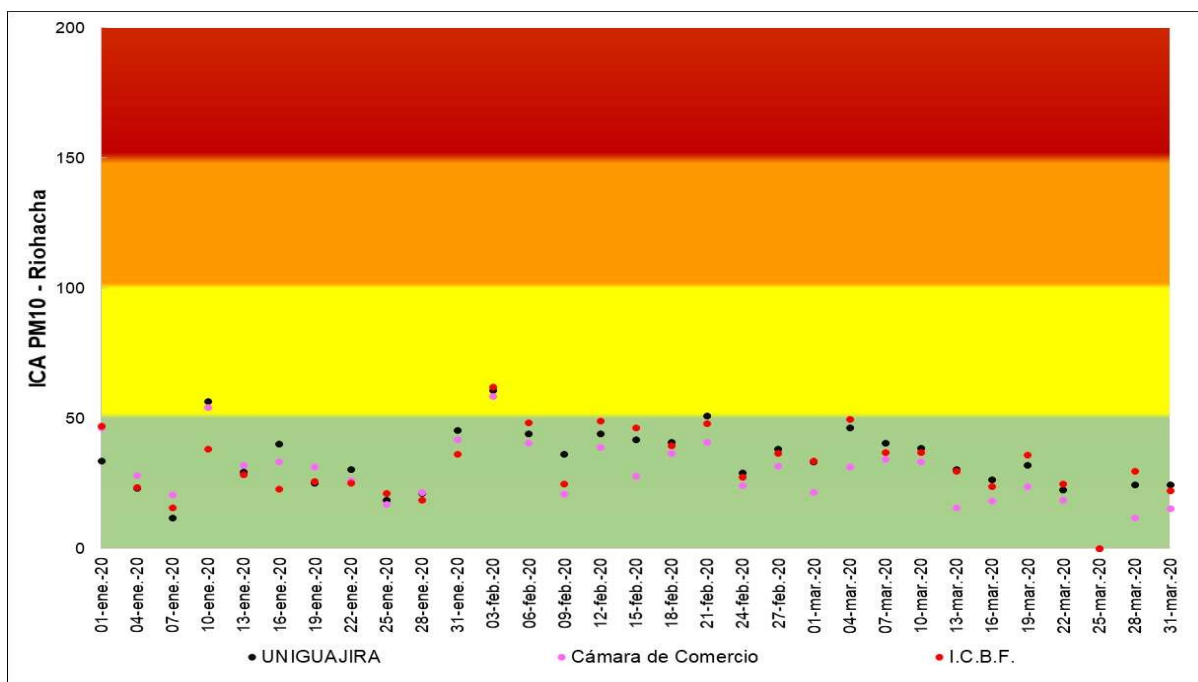


Figura 14. ICA diario para estaciones PM10 de Riohacha.

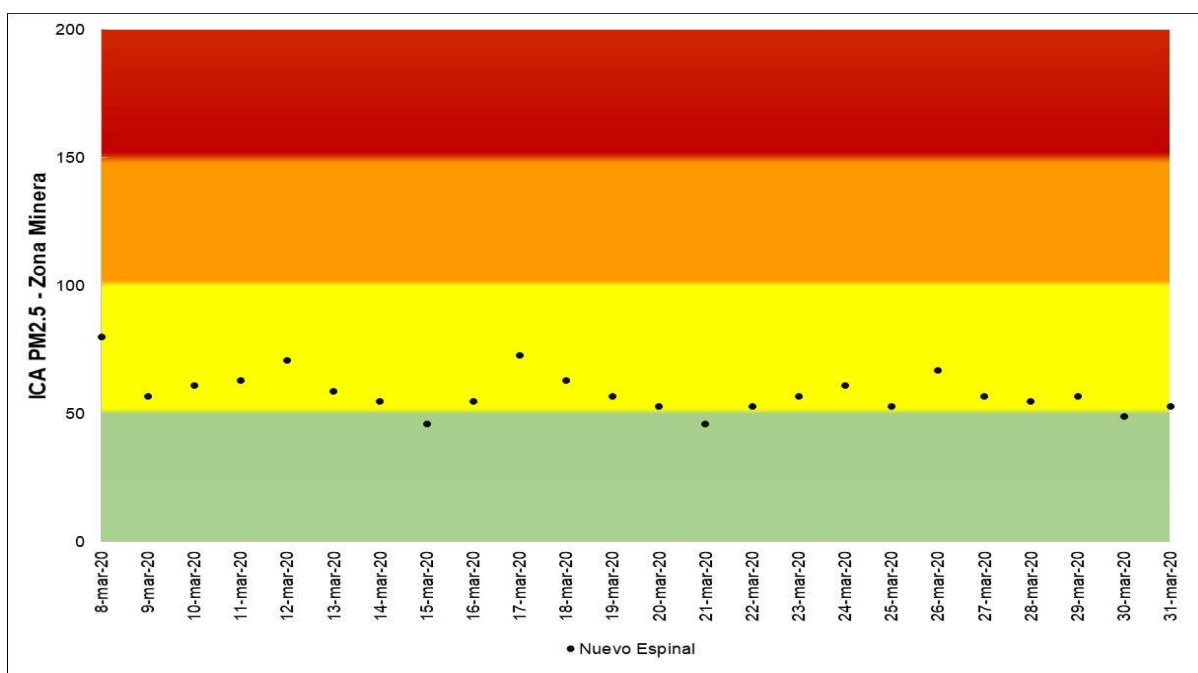


Figura 15. ICA diario para PM2.5 en la zona minera.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

En la zona minera el 94.43% de los datos de PM10 (271 monitoreos) obtenidos en el primer trimestre de 2020 mostraron un buen estado de la calidad del aire. El 5.47% restante (16 muestras) mostraron una calidad del aire aceptable; ocho (8) de estas correspondientes al monitoreo del 03 de febrero de 2020. La estación que mostró un mejor índice de calidad del aire en el periodo evaluado fue Los Remedios. Las estaciones Papayal y Provincial presentaron cada una cuatro (4) datos de índice aceptable de calidad del aire.

En Riohacha el 93.55% de los datos de PM10 (87 monitoreos) del primer trimestre de 2020 mostraron buen estado de la calidad del aire. El 6.45% restante (6 muestras) mostraron calidad del aire aceptable; tres (3) de estas fueron del monitoreo del 03 de febrero de 2020. La estación que mostró un mejor índice de calidad del aire en el periodo evaluado fue I.C.B.F.

Al ser el ICA para PM2.5 más restrictivo que el de PM10, el 12.5% de los datos validados (3 monitoreos) en Nuevo Espinal para el primer trimestre de 2020 indicaron un buen estado de la calidad del aire y el 87.5% restante (21 monitoreos) registraron una calidad de aire aceptable.

- 4.3. Análisis de datos atípicos: Se presentaron datos atípicos en el monitoreo del día 03 de febrero de 2020 que estuvieron asociados con la condición regional que influyó la calidad del aire del departamento. Estos eventos regionales están asociados a la presencia de aerosoles provenientes del desierto y que son arrastrados por la acción del viento hacia la atmósfera.

5. METEOROLOGÍA DEL PERIODO

Para evaluar la meteorología en la zona minera, desde el 01 de enero y hasta el 07 de marzo de 2020 se usó información de la estación meteorológica “Planta de Agua” ubicada en la zona administrativa de Cerrejón y desde el 08 de marzo se usó información de la estación meteorológica Nuevo Espinal ubicada en el Resguardo Indígena del mismo nombre.

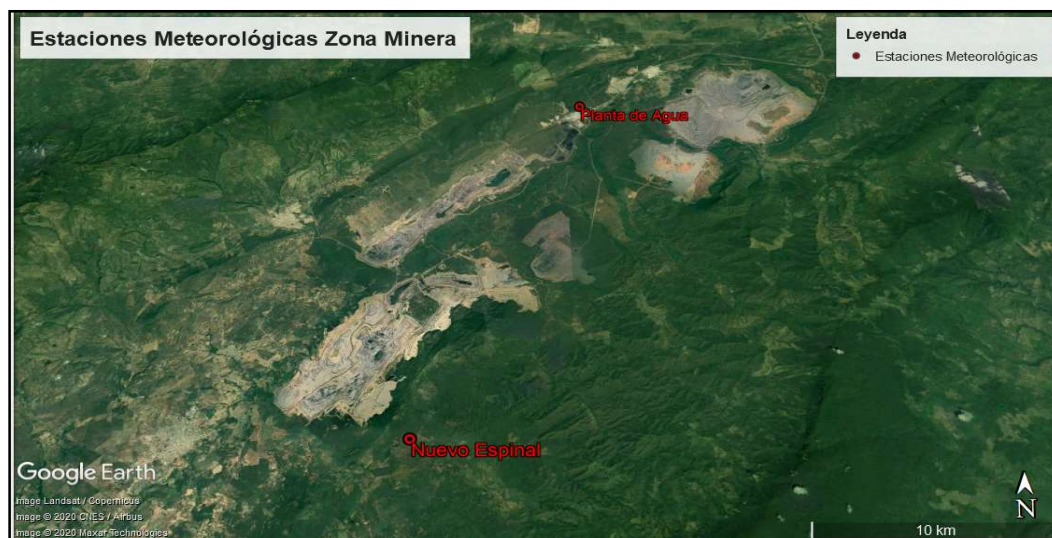


Figura 16. Ubicación de las estaciones meteorológicas en la zona minera.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Para Riohacha fue usada información de la estación meteorológica Almirante Padilla ubicada en el aeropuerto que lleva el mismo nombre.



Figura 17. Ubicación de la estación meteorológica en Riohacha.

El resumen de los parámetros meteorológicos evaluados en las estaciones de la zona minera (Planta de Agua y Nuevo Espinal) y Riohacha (Almirante Padilla) se pueden observar en la Tabla 18 y en la respectivamente.

Tabla 18. Información meteorológica en la zona minera para el primer trimestre de 2020.

Estación	Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
Planta de Agua	01-ene.-20	28.3	0.0	3.7
	02-ene.-20	27.8	0.0	3.1
	03-ene.-20	28.4	0.0	3.2
	04-ene.-20	28.4	0.0	3.9
	05-ene.-20	28.3	0.0	1.8
	06-ene.-20	27.3	0.0	2.5
	07-ene.-20	28.3	0.0	3.0
	08-ene.-20	28.9	0.0	3.7
	09-ene.-20	27.9	0.0	3.6
	10-ene.-20	27.5	0.0	4.5
	11-ene.-20	27.8	0.0	4.7
	12-ene.-20	28.0	0.0	4.4
	13-ene.-20	27.7	0.0	4.7
	14-ene.-20	27.3	0.0	4.9



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Estación	Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
	15-ene.-20	27.9	0.0	4.4
	16-ene.-20	27.7	0.0	4.6
	17-ene.-20	27.0	0.0	5.4
	18-ene.-20	27.0	0.0	5.1
	19-ene.-20	28.2	0.0	4.6
	20-ene.-20	28.8	0.0	4.7
	21-ene.-20	27.6	0.5	2.5
	22-ene.-20	27.3	0.0	1.1
	23-ene.-20	28.2	0.0	1.6
	24-ene.-20	27.4	0.0	1.4
	25-ene.-20	28.0	0.0	2.9
	26-ene.-20	28.1	0.0	2.2
	27-ene.-20	28.2	0.1	2.1
	28-ene.-20	28.6	0.0	2.1
	29-ene.-20	28.7	0.0	2.8
	30-ene.-20	29.1	0.0	3.3
	31-ene.-20	28.7	0.0	3.9
	01-feb.-20	29.1	0.0	4.6
	02-feb.-20	28.4	0.0	4.4
	03-feb.-20	28.3	0.0	4.2
	04-feb.-20	28.2	0.0	4.4
	05-feb.-20	28.1	0.0	4.6
	06-feb.-20	28.6	0.0	3.9
	07-feb.-20	29.1	0.0	4.6
	08-feb.-20	28.3	0.0	4.4
	09-feb.-20	28.1	0.0	4.1
	10-feb.-20	28.2	0.0	4.2
	11-feb.-20	28.0	0.0	4.9
	12-feb.-20	28.3	0.0	4.4
	13-feb.-20	28.6	0.0	4.9
	14-feb.-20	28.0	0.0	4.7
	15-feb.-20	28.5	0.0	4.9
	16-feb.-20	28.5	0.0	4.9
	17-feb.-20	28.3	0.0	4.8
	18-feb.-20	28.2	0.0	4.9
	19-feb.-20	28.2	0.0	5.0
	20-feb.-20	28.7	0.0	4.7
	21-feb.-20	28.4	0.0	4.3
	22-feb.-20	28.1	0.0	3.4
	23-feb.-20	28.7	0.0	3.2
	24-feb.-20	28.4	0.0	3.9



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguaajira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500

Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321

Riohacha, La Guajira – Colombia.

Estación	Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
	25-feb.-20	29.0	0.0	4.3
	26-feb.-20	29.6	0.0	3.9
	27-feb.-20	29.1	0.0	4.1
	28-feb.-20	28.2	0.0	4.1
	29-feb.-20	28.1	0.0	3.7
	01-mar.-20	28.7	0.0	4.5
	02-mar.-20	28.4	0.0	4.8
	03-mar.-20	28.6	0.0	4.9
	04-mar.-20	28.7	0.0	4.6
	05-mar.-20	28.9	0.0	5.0
	06-mar.-20	28.5	0.0	5.4
	07-mar.-20	28.4	0.0	3.9
Nuevo Espinal	08-mar.-20	27.7	0.0	2.5
	09-mar.-20	28.9	0.0	3.4
	10-mar.-20	28.4	0.0	2.9
	11-mar.-20	28.0	0.0	2.6
	12-mar.-20	28.3	0.0	2.2
	13-mar.-20	28.9	0.0	2.3
	14-mar.-20	28.5	0.0	2.4
	15-mar.-20	29.0	0.0	3.3
	16-mar.-20	28.7	0.0	3.3
	17-mar.-20	28.3	0.0	3.3
	18-mar.-20	28.2	0.0	2.9
	19-mar.-20	28.5	0.0	3.3
	20-mar.-20	28.6	0.0	3.1
	21-mar.-20	28.2	0.0	2.7
	22-mar.-20	28.8	0.0	3.2
	23-mar.-20	29.2	0.4	3.0
	24-mar.-20	29.5	0.4	2.9
	25-mar.-20	29.5	0.0	3.3
	26-mar.-20	29.2	0.0	2.4
	27-mar.-20	28.8	0.0	2.8
	28-mar.-20	28.7	0.0	3.3
	29-mar.-20	29.0	0.0	3.7
	30-mar.-20	29.5	0.0	3.6
	31-mar.-20	29.2	0.0	2.8
Promedio		28.4	1.4*	3.7
Máximo		29.6	0.5	5.4
Mínimo		27.0	0.0	1.1

*Precipitación acumulada del trimestre.



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

Tabla 19. Información meteorológica en Riohacha para el primer trimestre de 2020.

Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
01-ene.-20	26.2	0.0	2.6
02-ene.-20	26.7	0.0	3.4
03-ene.-20	27.3	0.0	3.8
04-ene.-20	26.9	0.0	3.5
05-ene.-20	25.5	0.0	2.7
06-ene.-20	25.5	0.0	2.7
07-ene.-20	25.8	0.0	3.7
08-ene.-20	27.4	0.0	3.0
09-ene.-20	27.0	0.0	3.9
10-ene.-20	27.5	0.0	5.5
11-ene.-20	27.7	0.0	6.4
12-ene.-20	27.7	0.0	5.9
13-ene.-20	28.0	0.0	6.0
14-ene.-20	27.0	0.0	4.9
15-ene.-20	27.6	0.0	4.6
16-ene.-20	28.1	0.0	5.3
17-ene.-20	27.6	0.0	5.5
18-ene.-20	27.9	0.0	5.8
19-ene.-20	28.1	0.0	5.4
20-ene.-20	26.4	0.0	4.0
21-ene.-20	25.6	0.0	2.8
22-ene.-20	24.8	0.0	1.9
23-ene.-20	24.2	0.0	1.7
24-ene.-20	24.3	0.0	2.1
25-ene.-20	24.8	0.0	3.3
26-ene.-20	25.2	0.0	3.2
27-ene.-20	25.3	0.0	2.9
28-ene.-20	25.8	0.0	2.8
29-ene.-20	25.5	0.0	2.8
30-ene.-20	25.7	0.0	3.5
31-ene.-20	25.7	0.0	2.8
01-feb.-20	28.2	0.0	4.8
02-feb.-20	26.2	0.0	4.1
03-feb.-20	26.4	0.0	2.7
04-feb.-20	27.6	0.0	4.6
05-feb.-20	26.8	0.0	4.4
06-feb.-20	27.2	0.0	4.9
07-feb.-20	26.5	0.0	4.0
08-feb.-20	27.8	0.0	5.0
09-feb.-20	26.0	0.0	4.5



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguajira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
10-feb.-20	27.0	0.0	5.4
11-feb.-20	27.6	0.0	5.7
12-feb.-20	27.6	0.0	5.6
13-feb.-20	27.7	0.0	4.8
14-feb.-20	26.9	0.0	4.9
15-feb.-20	27.4	0.0	4.9
16-feb.-20	26.6	0.0	3.9
17-feb.-20	28.0	0.0	5.3
18-feb.-20	28.1	0.0	5.7
19-feb.-20	27.3	0.0	5.2
20-feb.-20	27.1	0.0	4.4
21-feb.-20	25.3	0.0	3.7
22-feb.-20	24.2	0.0	3.0
23-feb.-20	24.4	0.0	3.3
24-feb.-20	24.6	0.0	3.5
25-feb.-20	25.6	0.0	3.8
26-feb.-20	25.5	0.0	3.3
27-feb.-20	25.0	0.0	3.4
28-feb.-20	25.2	0.0	3.7
29-feb.-20	24.7	0.0	4.0
01-mar.-20	25.1	0.0	3.5
02-mar.-20	26.1	0.0	3.8
03-mar.-20	26.6	0.0	4.2
04-mar.-20	27.8	0.0	4.8
05-mar.-20	27.2	0.0	4.5
06-mar.-20	27.3	0.0	3.7
07-mar.-20	25.0	0.0	3.6
08-mar.-20	24.2	0.0	3.6
09-mar.-20	27.1	0.0	3.8
10-mar.-20	25.9	0.0	3.8
11-mar.-20	25.0	0.0	3.3
12-mar.-20	25.2	0.0	3.5
13-mar.-20	25.0	0.0	3.5
14-mar.-20	25.3	0.0	4.3
15-mar.-20	25.3	0.0	4.1
16-mar.-20	24.5	0.0	3.4
17-mar.-20	25.3	0.0	4.3
18-mar.-20	24.9	0.0	3.6
19-mar.-20	25.5	0.0	3.9
20-mar.-20	25.6	0.0	4.8
21-mar.-20	25.0	0.0	4.6



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647

www.corpoguaijira.gov.co

Laboratorio: (5)728 5052

Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm H ₂ O)	Velocidad del viento (m/s)
22-mar.-20	26.4	0.0	4.5
23-mar.-20	26.1	0.0	4.1
24-mar.-20	26.7	0.0	4.3
25-mar.-20	26.0	0.0	3.5
26-mar.-20	26.7	0.0	4.7
27-mar.-20	25.5	0.0	3.9
28-mar.-20	25.5	0.0	4.0
29-mar.-20	27.8	0.0	4.8
30-mar.-20	27.4	0.0	4.9
31-mar.-20	25.8	0.0	4.3
Promedio	26.3	0.0*	4.1
Máximo	28.2	0.0	6.4
Mínimo	24.2	0.0	1.7

*Precipitación acumulada del trimestre.

En este sentido, el análisis de la información obtenida para el primer trimestre de 2020 es el siguiente:

- 5.1. Temperatura: La temperatura juega un papel fundamental en la dispersión de contaminantes atmosféricos pues se encarga de elevarlos (verticalmente) para que sean esparcidos en dirección preferencial del viento.

Para la zona minera la temperatura diaria tuvo variaciones en el rango de los 27.0 y 29.6 °C con un promedio mensual de 28.4 °C. Para el caso de Riohacha, la temperatura diaria osciló entre 24.2 y 28.2 °C con un promedio mensual de 26.3 °C.

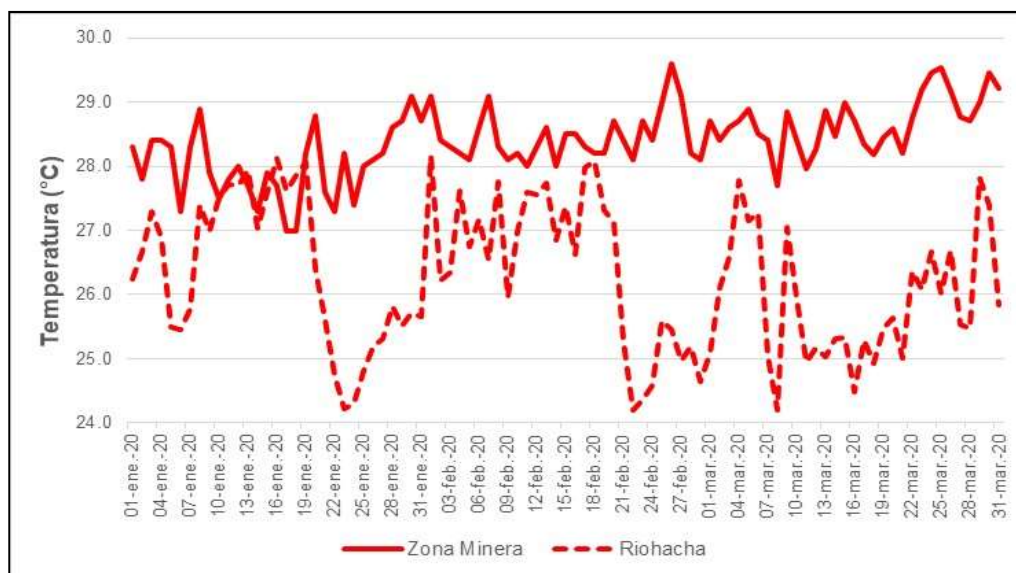


Figura 18. Comportamiento de la temperatura diaria durante el primer trimestre de 2020.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

En términos generales, en la zona minera se presentaron temperaturas diarias superiores a las de Riohacha durante todo el primer trimestre de 2020. Esto puede estar relacionado con la cercanía a la costa.

5.2. Viento: Si hablamos de factores meteorológicos que influyen directamente en la dispersión del material particulado es necesario analizar el comportamiento local de dos (2) variables relacionadas con el viento: velocidad y dirección del viento.

- *Velocidad del viento*: Este parámetro es el encargado de dispersar los contaminantes; a mayores velocidades habrá mayor dispersión.

En la zona minera la velocidad del viento osciló entre 1.1 y 5.4 m/s con un promedio mensual de 3.7 m/s que se sitúa en la escala de Brisa suave de acuerdo con la escala Beaufort.

Para Riohacha, la velocidad del viento se movió en el rango de 1.7 y 6.4 m/s con un promedio mensual de 4.1 m/s que igualmente se sitúa en la escala de Brisa suave de acuerdo con la escala Beaufort.

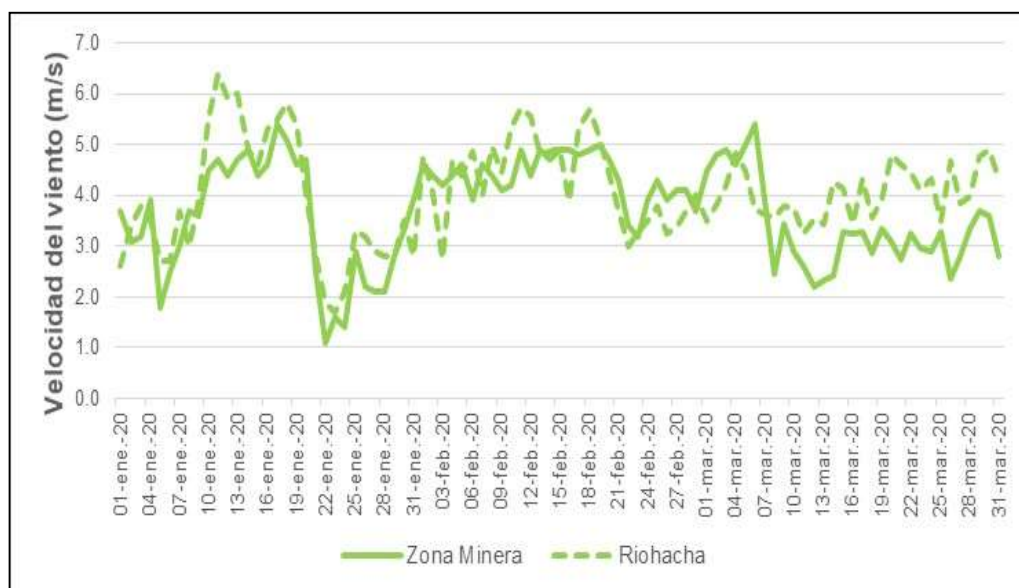


Figura 19. Comportamiento de la velocidad del viento durante el primer trimestre de 2020.

La información analizada indica que a pesar de que hubo un comportamiento parecido, en Riohacha se presentaron mayores velocidades que en la zona minera. Los valores de velocidades del viento de ambas zonas son relativamente altos por lo que coadyuvan en la dispersión de los contaminantes que son descargados a la atmósfera.

- *Dirección del viento*: Este parámetro indica hacia donde se dirigirán los contaminantes emitidos en la atmósfera.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguaijira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

En la zona minera los vientos generalmente predominan desde el primer cuadrante en las direcciones Noreste (NE) y Nornordeste (NNE) como se ilustra en la Figura 20 con velocidades entre los 1.6 y los 5.5 m/s.

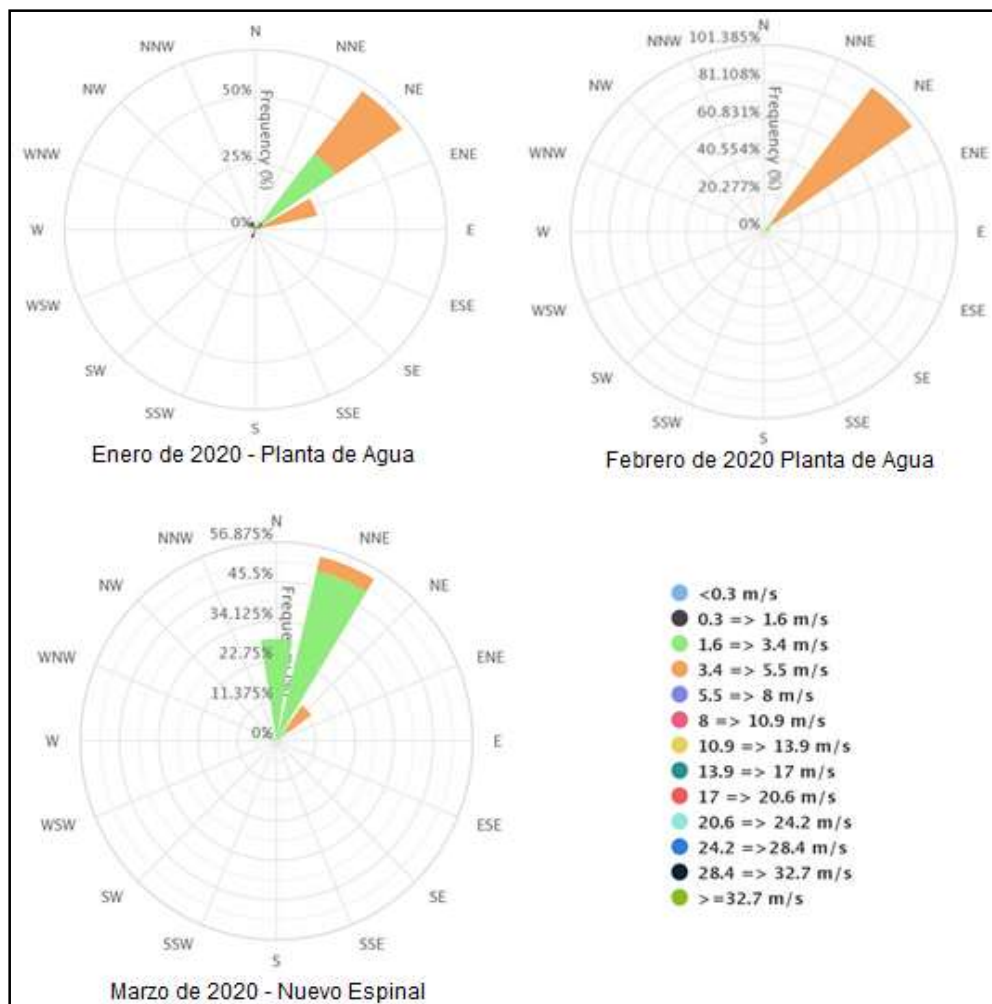


Figura 20. Dirección del viento mensual en la zona minera.

Para el caso de Riohacha las direcciones del viento son menos homogéneas que en la zona minera pero generalmente predominan vientos desde el Este (E) si presentarse velocidades en los rangos de brisa suave y calmas.

En esta zona los vientos se mueven entre los 45° (Noreste - NE) y los 135° (Sureste - SE) con velocidades en su mayoría superiores a los 3.3 m/s que junto con las altas temperaturas ayudan a la dispersión casi inmediata de los contaminantes atmosféricos.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

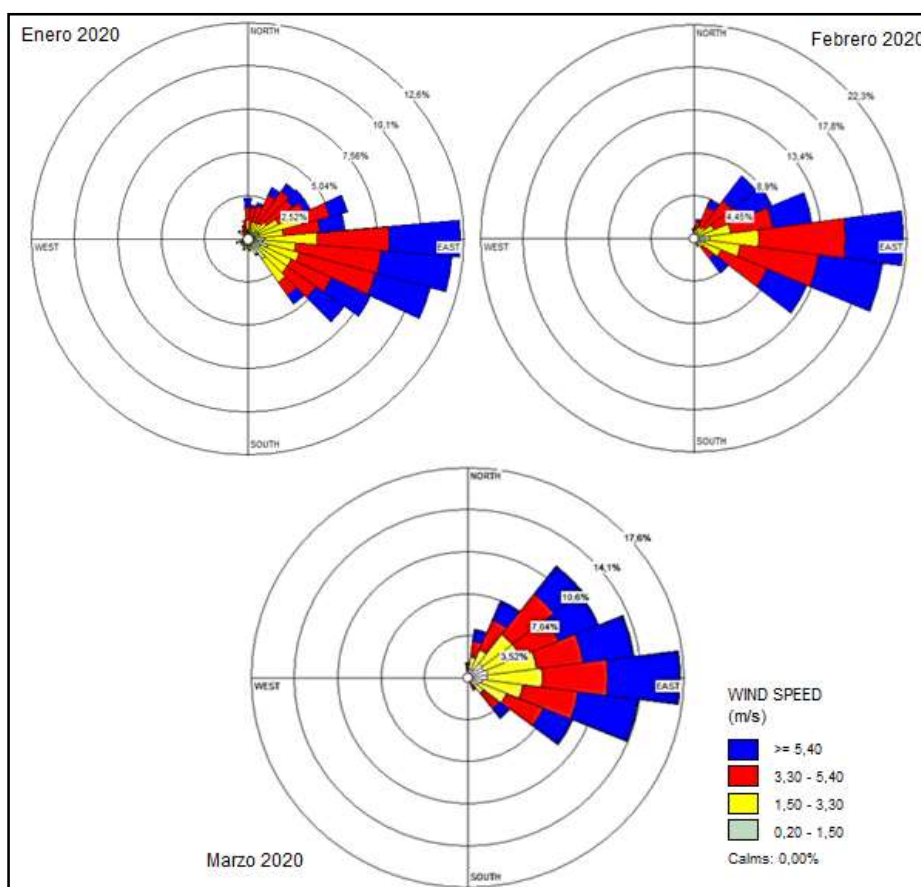


Figura 21. Dirección del viento mensual en Riohacha.

5.3. Precipitación: Durante el periodo evaluado no se presentaron eventos de precipitación en la ciudad de Riohacha. Así mismo, para la zona minera se presentaron cuatro (4) eventos diarios de lluvia con un acumulado de 1.4 mm de H₂O lo que implica que para el primer trimestre de 2020 la precipitación se encuentra en un rango de 0.0 a 20.0 mmH₂O/mes, clasificando a toda la zona evaluada (Riohacha y zona minera) como “escasa”.

Tabla 20. Escalas de precipitación.

Denominación	Precipitación diaria (mm de H ₂ O)	Precipitación Mensual (mm de H ₂ O)
Escasa	0.0 - 5.0	0.0 - 20.0
Ligera	6.0 - 10.0	21.0 - 40.0
Moderada	11.0 - 20.0	41.0 - 80.0
Fuerte	21.0 - 50.0	81.0 - 200.0
Muy Fuerte	51.0 - 70.0	201.0 - 280.0
Intensa	> 70.0	> 281.0



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
Laboratorio: (5)728 5052
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.

Fuente: Informe anual consolidado sobre niveles de concentración de contaminantes. 2008. Secretaría Distrital de Ambiente, Dirección de Control Ambiental, Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá D.C.

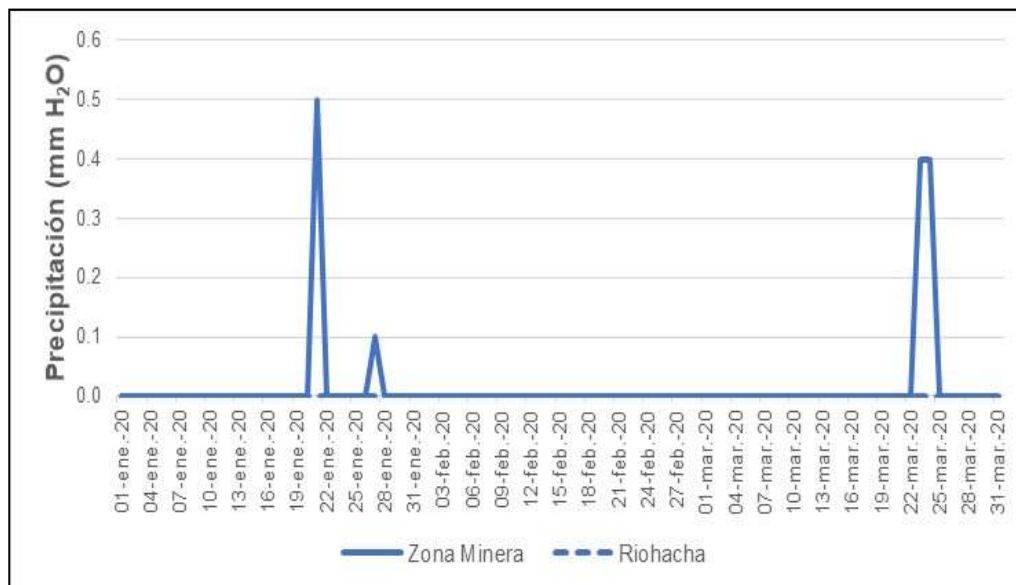


Figura 22. Comportamiento de la precipitación diaria durante el primer trimestre de 2020.

6. CONCLUSIONES

- Para el primer trimestre de 2020 en las estaciones manuales (9 en total) de la zona minera se planificaron doscientos setenta y nueve (279) monitoreos de los cuales se validaron doscientas cincuenta y nueve (259) muestras, se invalidaron quince (15) muestras de las que se recuperaron ocho (4 en febrero y 4 en marzo) y no fueron colocadas nueve (9) muestras del 25 de marzo de 2020.
- En la zona minera desde el día 8 de marzo de 2020 inicio operación la estación automática Nuevo Espinal en donde se tomaron veinticuatro (24) registros diarios para PM₁₀ y PM_{2.5}.
- En Riohacha en el primer trimestre de 2020, mediante una campaña de monitoreo en tres (3) estaciones, se planificó la realización de noventa y tres (93) muestreos de PM₁₀ de los cuales se validaron noventa (90) y no se realizaron tres (3) el 25 de marzo de 2020.
- El día 03 de febrero de 2020 hubo evento regional que influenció sobre la calidad del aire del departamento incrementando las concentraciones de PM₁₀ por lo que se generó una excedencia a la Norma diaria (75.0 µg/m³) en la estación Cámara de Comercio de Riohacha con un dato de 77.4 µg/m³.
- El ICA de PM₁₀ para todo el departamento (zona minera y Riohacha) muestra que más del 93.0% de los datos válidos indican un estado de la calidad del aire bueno. Esto está relacionado con las altas temperaturas y velocidades del viento que se presentan en el departamento.



Carrera. 7 No 12 -15
 Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
 (5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
 Laboratorio: (5)728 5052
 Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
 Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
 Riohacha, La Guajira – Colombia.

- Para el ICA diario de PM2.5, el 12.5% de los datos validados (3 monitoreos) en Nuevo Espinal indicaron un buen estado de la calidad del aire y el 87.5% restante (21 monitoreos) registraron una calidad de aire aceptable. Estos resultados se presentan debido a que el ICA para PM2.5 es más restrictivo que para PM10.



Carrera. 7 No 12 -15
Teléfonos: (5) 7282672 / 7275125 / 7286778 Telefax
(5)7274647
www.corpoguajira.gov.co
[Laboratorio: \(5\)728 5052](mailto:Laboratorio:(5)728.5052)
Fonseca: Teléfonos: (5) 775 6500
Línea de Atención gratuita: 01 8000 954321
Riohacha, La Guajira – Colombia.