

# **Reporte de la Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental**

## **Estudio del Monitoreo Atmosférico en la Col. Fontanares en Monterrey, N.L.**

**Julio, 2015.**

## Programa Estatal de Monitoreo Municipal

### Estudio en la Col. Fontaneres, Monterrey Nuevo León.

El Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) tiene como objetivo evaluar la calidad del aire monitoreando las concentraciones de los contaminantes atmosféricos a las que se encuentra expuesta la población y, bajo condiciones adversas, advertirle sobre los episodios de altos índices de contaminación atmosférica. El SIMA está integrado por 10 estaciones fijas localizadas según la Tabla 1. Además se cuenta con 2 unidades móviles y 5 muestreadores de alto volumen.

**Tabla 1: Estaciones de monitoreo del SIMA.**

Estación	Ubicación	Municipio
Sureste	Parque Zoológico La Pastora	Guadalupe
Noreste	Col. Unidad Laboral	San Nicolás de los Garza
Centro	Col. Obispado	Monterrey
Noroeste	Col. San Bernabé	Monterrey
Suroeste	Zona Centro	Santa Catarina
Noroeste 2	Col. Sierra Real	García
Norte	Fracc. Santa Luz	General Escobedo
Noreste 2	Zona Centro	Apodaca
Sureste 2	Zona Centro	Juárez
Suroeste 2	Fraccionamiento Los Sauces	San Pedro

El SIMA proporciona información de la calidad del aire en el Estado mediante el Programa Estatal de Monitoreo Municipal. Este programa tiene como objetivo conocer los índices de contaminación atmosférica de las diferentes zonas de la entidad, así como dar seguimiento a solicitudes de los gobiernos municipales y a las denuncias presentadas asociadas a la contaminación atmosférica.

En este reporte se presentan y discuten los resultados obtenidos con la Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental (UMMA 1) utilizados para evaluar la calidad del aire en la Col. Fontanares en el municipio de Monterrey, N.L., en el periodo del 01 de mayo al 27 de julio de 2015. La Tabla 2 muestra las coordenadas geográficas donde se localizó la estación y el periodo de monitoreo. La Figura 1 muestra una imagen de la UMMA 1 que se utilizó y el sitio de monitoreo.

**Tabla 2. Ubicación y periodo de monitoreo de la UMMA 1 en el municipio de Monterrey, N. L.**

Ubicación / Coordenadas geográficas	Periodo
Col. Fontanares, Monterrey N.L. 25° 41' 38.8"N 100° 15' 57.8"W 498 MSNM*	Del 01 de mayo al 27 de julio de 2015

\* MSNM: Metros sobre el nivel del mar.



**Figura. 1. Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental en Col. Fontanares, Monterrey, N.L**



Durante el análisis realizado en la Col. Fontanares, Monterrey, N.L., se monitorearon los contaminantes y parámetros meteorológicos mostrados en Tabla 3.

**Tabla 3. Parámetros monitoreados durante el periodo de estudio.**

Contaminantes	Parámetros Meteorológicos
Partículas menores a 10 micrómetros	Dirección de viento
	Velocidad de viento
Partículas menores a 2.5 micrómetros	Temperatura
	Radiación solar
Ozono	Presión atmosférica
Bióxido de azufre	Humedad relativa

### Resultados del monitoreo

Los niveles de contaminación atmosférica existentes son reportados de acuerdo al Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA), el cual es un valor representativo de los niveles de contaminación atmosférica y sus efectos en la salud, dentro de una región determinada.

Cuando el IMECA tiene un valor de 100 significa que el contaminante se encuentra en una concentración igual a la norma de calidad del aire. Dicho índice se utiliza para normalizar los datos de concentración de los diferentes contaminantes y así poder comparar en la misma escala todos los contaminantes analizados. De esta forma, cuando el IMECA es mayor a 100, se establece que el contaminante se encuentra en una concentración mayor a la norma, lo que puede ocasionar efectos negativos en la salud de la población.



La Tabla 4 muestra las concentraciones y tiempos máximos permisibles para contaminantes en el aire que se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas. Estos valores son equivalentes a 100 puntos IMECA.

**Tabla 4. Límites máximos permisibles para contaminantes en el aire establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.**

Contaminante	Tipo de promedio (horas)	Concentración (ppm)
Partículas menores a 10 micrómetros (PM <sub>10</sub> )	24	120, 75*
Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM <sub>2.5</sub> )	24	65, 45*
Partículas suspendidas totales (PST)	24	210*
Monóxido de carbono (CO)	8	11
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	24	0.11
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1	0.21
Ozono (O <sub>3</sub> )	1	0.11, 0.095

\* Concentración medida en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - ppm: partes por millón.

En las siguientes secciones se presenta una descripción del comportamiento de cada uno de los contaminantes atmosféricos analizados por la Unidad Móvil en la Col. Fontanares, en el municipio de Monterrey.

Para cada una de las gráficas que se incluyen se muestra una línea horizontal roja. Esta línea representa el límite máximo permisible en la norma de calidad del aire aplicable. La línea negra corresponde a los datos del monitoreo realizado en este municipio por la Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental (UMMA).

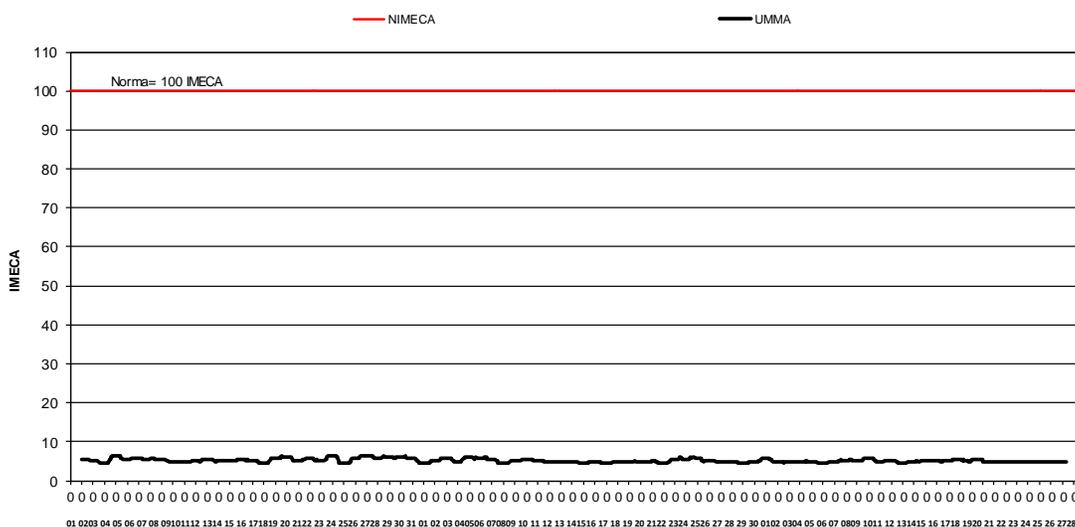
✓ **Resultados de los Contaminantes Criterio**

✓ **Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

Los valores de concentración de este contaminante estuvieron muy por debajo de la norma de calidad del aire de acuerdo a la Figura 1. El IMECA máximo reportó un valor de 6 puntos, el día 26 de mayo de 2015 a las 20:00 horas.



Puntos IMECA de SO<sub>2</sub> medidos por la UMMA en Fracc. Fontaneres, Monterrey, N.L.  
del 01 de Mayo al 27 de Julio de 2015



**Figura 1. Puntos IMECA de Bióxido de Azufre**

✓ Ozono (O<sub>3</sub>)

Se puede observar en la Figura 2 que, durante todo el periodo muestreado, se tienen valores de este contaminante, en la zona de estudio, por debajo de lo establecido en la norma correspondiente. El valor del IMECA máximo se registró el 16 de mayo a las 14:00 horas, siendo éste equivalente a 51 puntos, el cual es un valor inferior al que se establece en la norma.



Puntos IMECA de O<sub>3</sub> medidos por la UMMA en Fracc. Fontanares, Monterrey, N.L.  
del 01 de Mayo al 27 de Julio de 2015

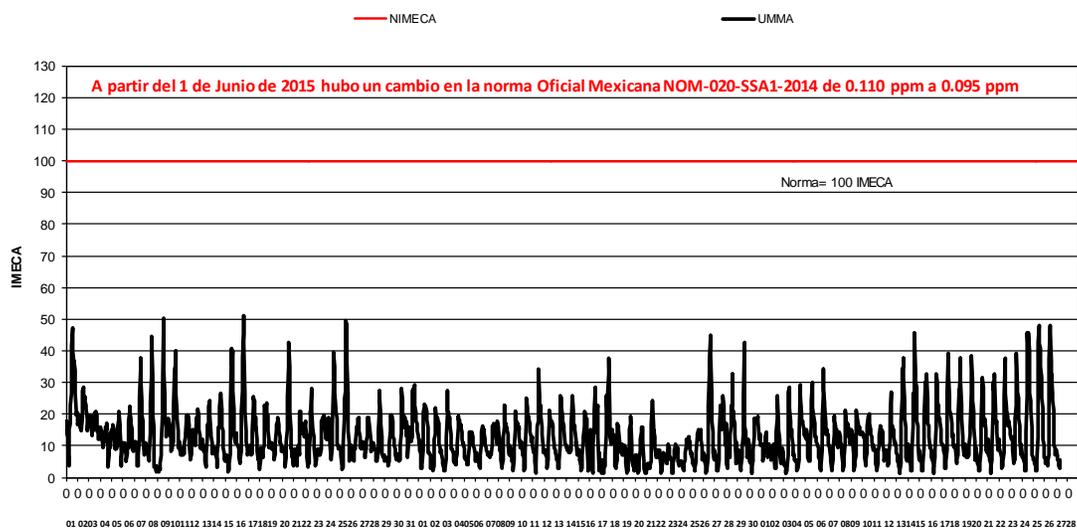
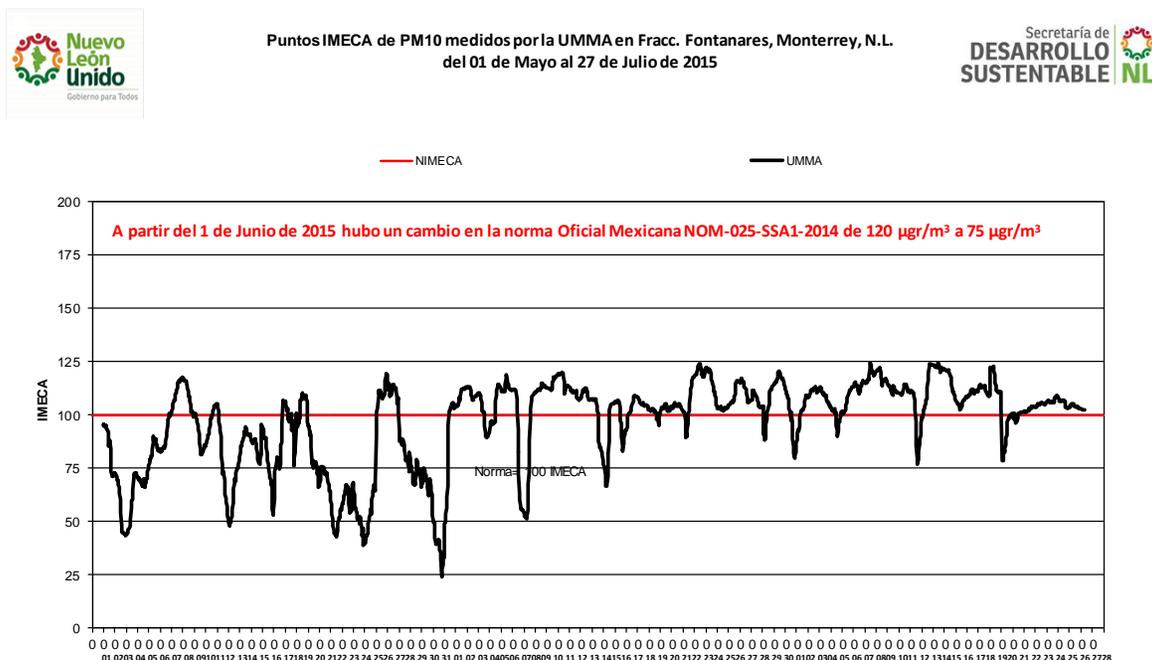


Figura 2. Puntos IMECA de Ozono

✓ **Partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>)**

Los valores diarios de este contaminante en la zona de estudio se muestran en la Figura 3. Se observa que algunos días durante el periodo del estudio se rebasó el límite máximo permisible establecido en la norma, en el sitio ubicado en la Col. Fontanares. En la unidad móvil se registró como concentración máxima promedio de 24 horas 143.46 µg/m<sup>3</sup>, que corresponde a 125 puntos IMECA, el día 08 de julio de 2015 a las 11:00 horas.



**Figura 3. Puntos IMECA de Partículas menores a 10 micrómetros**

En la tabla 5 se puede observar que durante todo el periodo de monitoreo se registraron 57 días sobre la Norma en la Colonia Fontanares.

Es importante mencionar que la Norma Oficial Mexicana redujo los límites máximos permisibles para los niveles de exposición, de 120 a 75 µg/m<sup>3</sup> a partir del mes de junio, es por ello que aumentaron significativamente los días sobre la norma.

Por otra parte el promedio de concentración de las partículas menores a 10 micrómetros en la Colonia Fontaneres durante los meses de mayo, junio y julio fue 96.1, 94.9 y 97.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.

**Tabla 5. Días sobre la norma y concentración promedio de Partículas menores a 10 micrómetros**

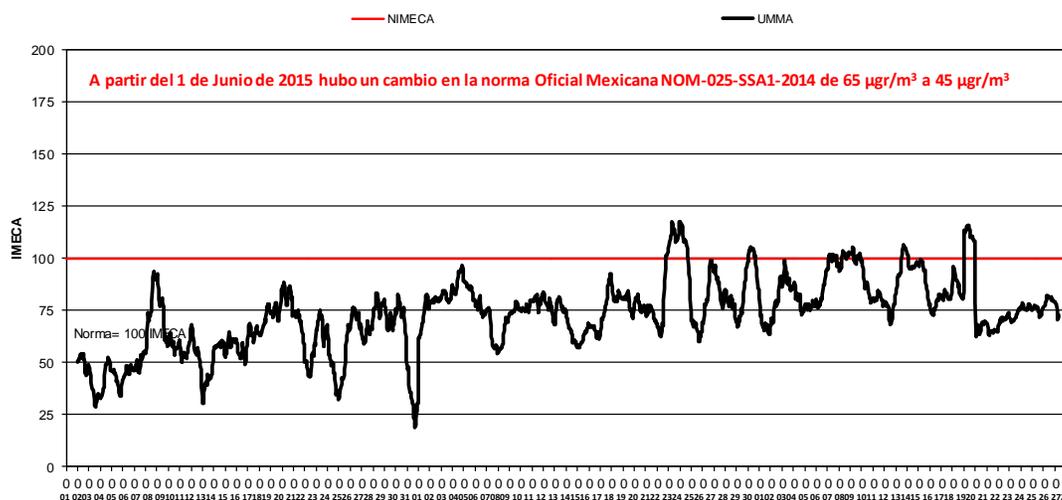
	DSN	PROMEDIO CONCENTRACIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IMECA MÁXIMO
MAYO	7	96.1	120
JUNIO	26	94.9	124
JULIO	24	97.7	125

✓ **Partículas menores a 2.5 micrómetros ( $\text{PM}_{2.5}$ )**

El comportamiento de este contaminante en la zona de estudio se muestra en la Figura 4. El valor más alto de concentraciones promedio de 24 horas fue de 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el cual corresponde a 118 puntos IMECA y ocurrió el día 24 de junio de 2015 a las 00:00 horas.



Puntos IMECA de  $\text{PM}_{2.5}$  medidos por la UMMA en Fracc. Fontaneres, Monterrey, N.L. del 01 de Mayo al 27 de Julio de 2015



**Figura 4. Puntos IMECA de Partículas menores a 2.5 micrómetros**

En la tabla 6 se puede observar que durante el monitoreo se registraron 8 días sobre la norma para PM<sub>2.5</sub>.

Es importante mencionar que la Norma Oficial Mexicana redujo los límites máximos permisibles para los niveles de exposición, de 65 a 45 µg/m<sup>3</sup> a partir del mes de junio, es por ello que aumentaron significativamente los días sobre la norma.

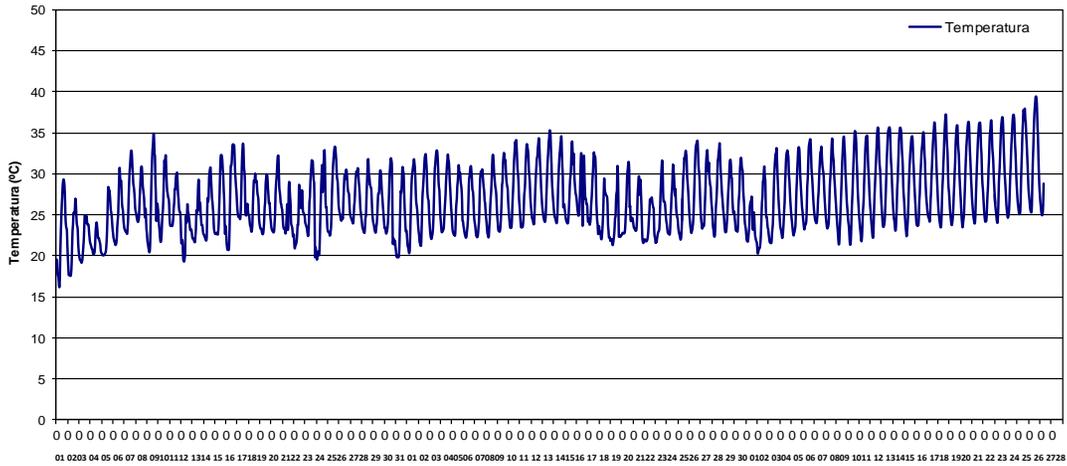
El promedio de concentración de las partículas menores a 2.5 micrómetros en la UMMA 1 colocada en Fontaneres durante los meses de mayo, junio y julio fue 38.1, 31.2 y 34.47 µg/m<sup>3</sup> respectivamente.

**Tabla 6. Días sobre la norma, concentración promedio e IMECA máximo de Partículas menores a 2.5 micrómetros**

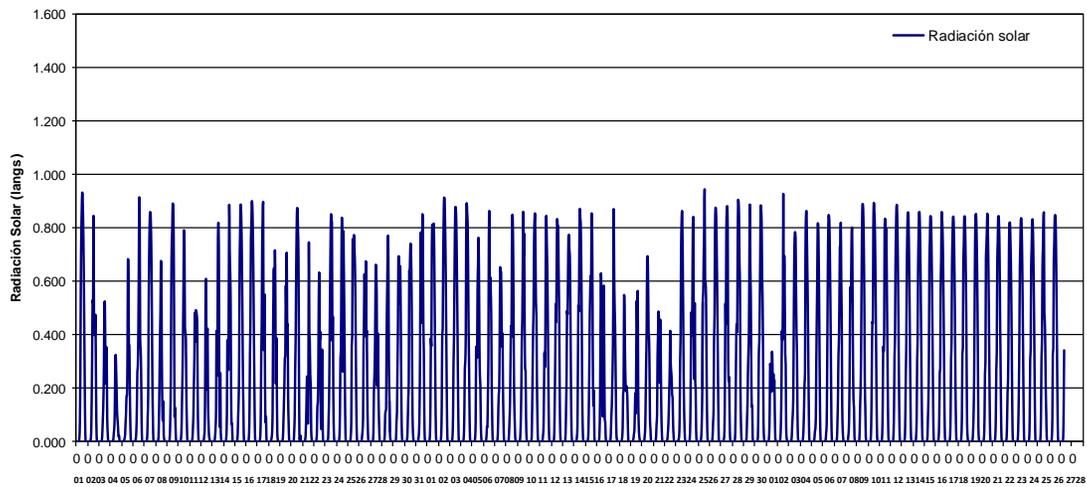
	DSN	PROMEDIO CONCENTRACIÓN (µg/m <sup>3</sup> )	IMECA MÁXIMO
<b>MAYO</b>	0	38.1	94
<b>JUNIO</b>	3	31.2	118
<b>JULIO</b>	5	34.1	116

#### ✓ Resultados de los parámetros meteorológicos

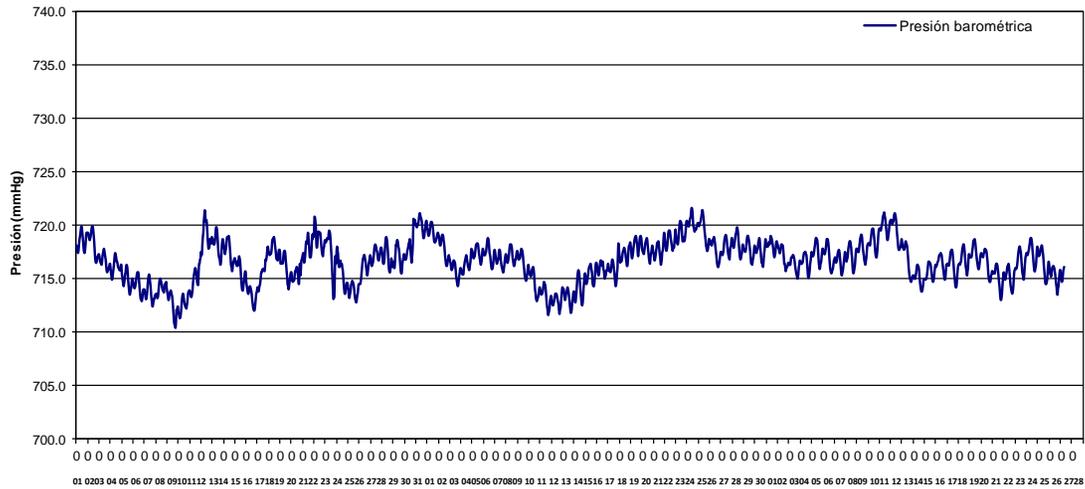
El comportamiento de la temperatura, radiación solar, presión barométrica, humedad relativa y velocidad de viento se puede ver en las Figuras 5 a 9.



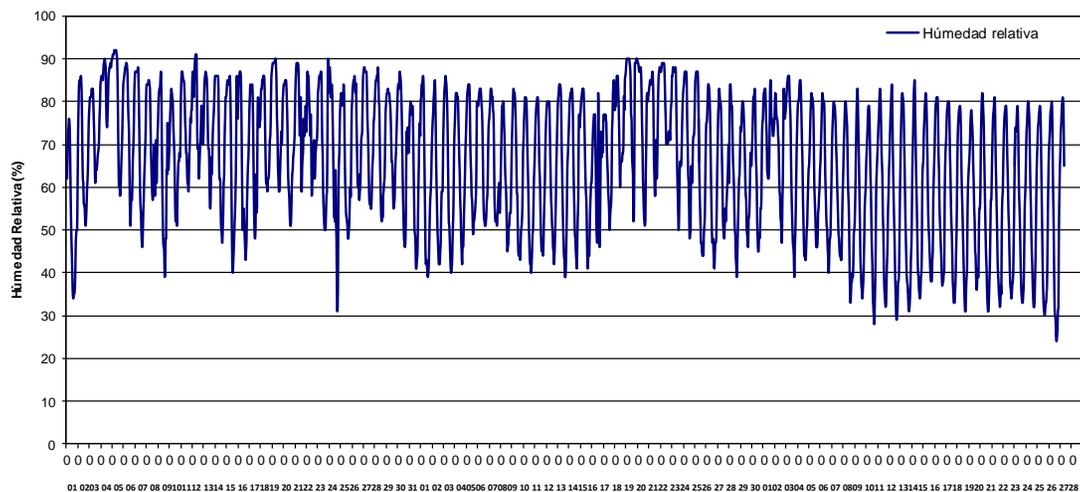
**Figura 5. Temperatura**



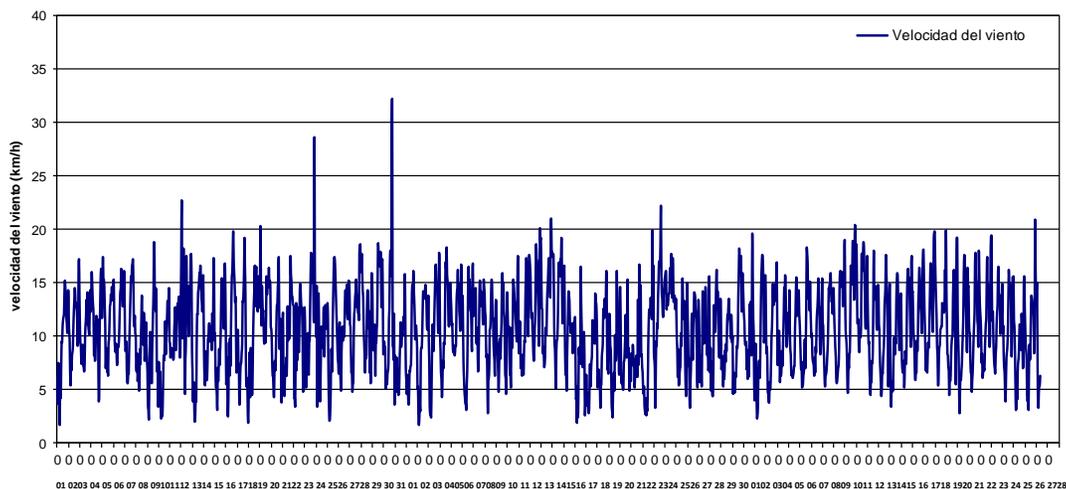
**Figura 6. Radiación solar**



**Figura 7. Presión barométrica**



**Figura 8. Humedad relativa**



**Figura 9. Velocidad del viento**

La Tabla 7 muestra datos máximos y mínimos de estos parámetros medidos con la unidad móvil.

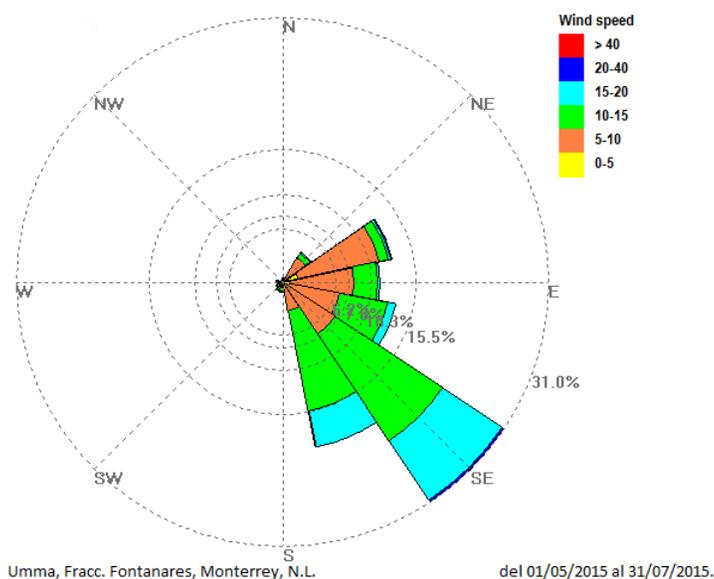
**Tabla 7. Resultados de meteorología del monitoreo realizado**

Parámetros Meteorológicos	Máximo	Fecha	Mínimo	Fecha
Temperatura (°C)	39.4	26/07/15	16.1	01/05/15
Radiación solar (kW/m <sup>2</sup> )	0.944	25/06/15	*	--
Presión barométrica (mmHg )	721.6	24/06/15	710.4	09/05/15
Humedad relativa (%)	92	05/05/15	24	26/07/15
Velocidad de viento (km/h)	32.2	30/05/15	1.7	01/05/15

\* En este parámetro el valor mínimo es 0.00 y ocurre en la noche. El promedio de todos los datos considerando día y noche es de 0.213 kW/m<sup>2</sup>.

#### ✓ Dirección del viento

La rosa de los vientos de los datos del monitoreo realizado en la Col. Fontaneres muestra que predominaron los vientos del Sureste, registrándose mayormente velocidades de entre 10 a 15 km/h. La Figura 10 muestra una rosa de vientos del periodo de estudio.



**Figura 10. Rosa de vientos durante el monitoreo atmosférico realizado en la Col. Fontaneres, Monterrey, N.L.**