



INFORME

# CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

---

FECHA : NOVIEMBRE 2020

---



AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA



J. Ronco y Cía., S.L.  
RONCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA  
ANALÍTICA DE CONTAMINANTES





## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. OBJETIVO.....	4
3. NORMATIVA .....	4
4. RED DE CONTROL .....	4
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS.....	5
6. RESULTADOS.....	5
7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS.....	9
8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL.....	10
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA .....	12
10. CONCLUSIONES.....	14
ANEXO I.....	15
ANEXO II.....	17

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Presidencia de la Autoridad Portuaria de Almería dispone de una Red manual de control de la contaminación atmosférica en el Puerto de Almería y su entorno, formada por una serie de captadores de partículas en suspensión y de partículas sedimentables que se encuentra operativa desde el año 1997.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de noviembre de 2020. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en la actual normativa. Se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, todas las predicciones de intrusiones saharianas y la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: los movimientos de mercancías sólidas a granel.

## **3. NORMATIVA**

Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

## **4. RED DE CONTROL**

La red manual de control de la contaminación atmosférica situada en el Puerto de Almería y su entorno contempla la determinación de los siguientes parámetros indicadores de contaminación:

- . Partículas en Suspensión (PS)
- . Partículas Sedimentables (PSD)

El número de estaciones de muestreo asciende a un total de ocho, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
AL-1	Edificio de oficinas Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-2	Estación marítima	Captador de PS, Captador de PSD
AL-3	Edificio de Conservación Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-4	Lonja	Captador de PSD
AL-5	Edificio de Aduanas	Captador de PSD
AL-6	Edificio de la Cruz Roja	Captador de PSD
AL-7	Edificio de la Comandancia de Marina	Captador de PSD
AL-8	Centro de Actividades Náuticas	Captador de PSD

En el Anexo I se incluye un plano con la localización de las estaciones anteriores.

## 5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas en suspensión y partículas sedimentables se sigue lo establecido en el Decreto 151/2006, de 25 de julio. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2005 (Expediente 493/LE1255). Además, el laboratorio es Entidad Colaboradora en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía, para la calidad del medio hídrico y calidad del medio atmosférico como laboratorio de ensayo (ECCA/REC0054).

En ambos casos se trata de métodos gravimétricos; para la determinación de partículas en suspensión, el periodo de muestreo es de 24 horas, mientras que para las partículas sedimentables se trata de un periodo de muestreo mensual. La toma de las muestras es llevada a cabo por personal de la Autoridad Portuaria, previamente cualificado.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado un total de 90 muestras de partículas en suspensión, es decir el 100% de las muestras previstas para este mes. La información procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. El inicio de los mismos se sitúa en las 10.00 horas (instante en el que se lleva a cabo la sustitución diaria de los filtros).

**Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de noviembre 2020**

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	AL-1 (Edif. Oficinas) Resultado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AL-2 (Est. Marítima) Resultado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AL-3 (Edif. Conservación) Resultado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Límite legal diario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/11/2020	46,3	51,9	33,1	150
02/11/2020	84,9	60,7	68,1	150
03/11/2020	37,3	28,2	41,3	150
04/11/2020	51,6	30,5	63,7	150
05/11/2020	276,2	144,2	289,7	150
06/11/2020	320,7	167,1 <sup>1)</sup>	332,4	150
07/11/2020	22,7	14,9	27,1	150
08/11/2020	29,1	14,3	32,3	150
09/11/2020	36,1	25,5	46,3	150
10/11/2020	31,6	22,8	30,9	150
11/11/2020	27,0	19,4	52,9	150
12/11/2020	41,1	22,0	81,8	150
13/11/2020	27,4	18,0	35,6	150
14/11/2020	28,8	13,8	30,7	150
15/11/2020	88,5	44,2	50,6	150
16/11/2020	34,3	74,5	37,0	150
17/11/2020	65,5	27,3	41,0	150
18/11/2020	30,3	22,6	43,2	150
19/11/2020	36,5	23,0	75,3	150
20/11/2020	28,5	11,0	36,5	150
21/11/2020	23,7	13,6	38,0	150
22/11/2020	23,8	14,6	25,0	150
23/11/2020	22,1	15,1	40,1	150
24/11/2020	30,7	19,2	36,7	150
25/11/2020	29,4	21,6	56,2	150
26/11/2020	90,9	54,3	94,2	150
27/11/2020	10,6	6,1	14,8	150
28/11/2020	13,6	10,8	16,3	150
29/11/2020	13,5	7,1	13,6	150
30/11/2020	30,7	18,9	49,7	150
01/11/2020	46,3	51,9	33,1	150

<sup>1)</sup> El resultado encontrado junto a la incertidumbre asociada ( $\pm 30\%$ ) incluye el valor paramétrico ( $167,1 \pm 50,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Decreto 151/2006).

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, han cumplido con lo establecido en la normativa aplicable salvo los días 5

y 6 de noviembre de 2020, al superar el límite legal en las muestras de las estaciones de control AL-1 y AL-2.

La gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1:

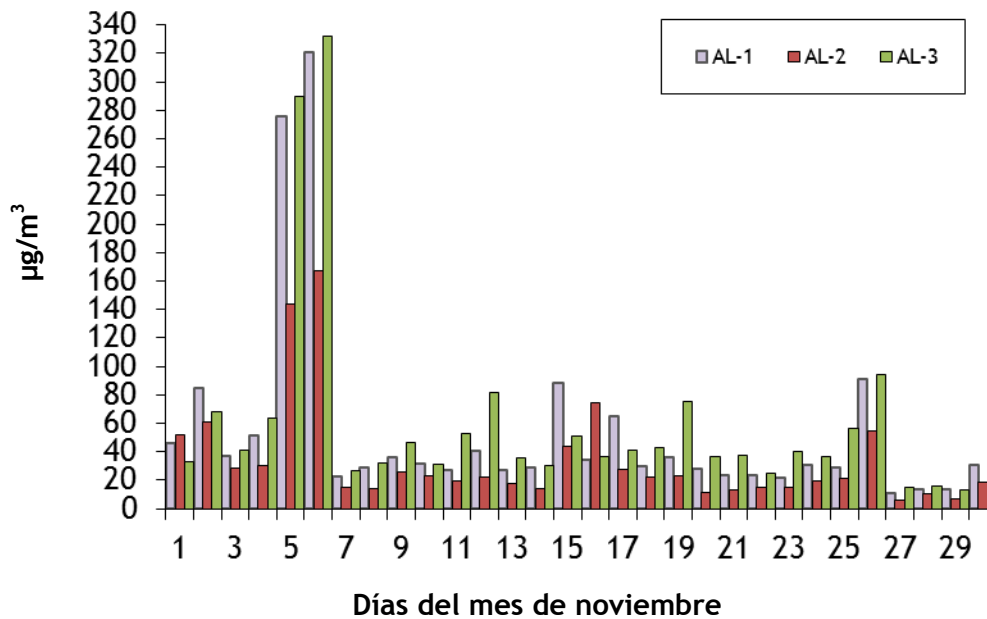


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Noviembre 2020

En la Tabla 2 se presentan los valores medios mensuales de partículas en suspensión obtenidos en el periodo de toma de muestras considerado:

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas en suspensión del mes de noviembre de 2020.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 30 de noviembre de 2020		
Nº de muestras válidas	30	30	30
Concentración media (µg/m³)	54,4	33,9	61,1

## 6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones. Los resultados oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los 363,1 mg/m<sup>2</sup> x día obtenidos en AL-4 y los 482,8mg/m<sup>2</sup> x día en AL-5.

**Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en noviembre de 2020.**

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración (mg/m <sup>2</sup> x día)	Límite legal (mg/m <sup>2</sup> x día)
AL-1 (Edif. Oficinas)	02/11/2020	02/12/2020	397,3	300
AL-2 (Estación Marítima)	02/11/2020	02/12/2020	379,3	300
AL-3 (Edif. Conservación)	02/11/2020	02/12/2020	396,4	300
AL-4 (Lonja)	02/11/2020	02/12/2020	363,1	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	02/11/2020	02/12/2020	482,8	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	02/11/2020	02/12/2020	374,5	300
AL-7 (Comandancia Marina)	02/11/2020	02/12/2020	414,8	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	02/11/2020	02/12/2020	403,1	300

Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Decreto 151/2006).

La calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas sedimentables, no cumplió con lo establecido en todas las estaciones de control en el mes de noviembre de 2020, al superar el límite legal.

### 6.3. Metales en partículas en suspensión

Los valores de metales en partículas en suspensión han sido bajos en las tres estaciones, sin alcanzar el valor objetivo de referencia en ninguna de ellas. En las estaciones AL-1 y AL-3 no se han detectado ninguno de los metales analizados. En la estación AL-2 se ha detectado plomo, níquel, arsénico y estroncio. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de noviembre de 2020.**

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	<0,00028	0,00234	<0,00028	0,5
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	<0,2768	<0,2768	<0,2768	5
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	<0,2768	8,4210	<0,2768	20
As (ng/m <sup>3</sup> )	<0,2768	0,6470	<0,2768	6
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	<0,0554	<0,0554	<0,0554	-
Sr (µg/m <sup>3</sup> )	<0,0014	0,0110	<0,0014	-

(1) Referido al contenido total en la fracción PM<sub>10</sub> como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas



La calidad del aire ambiente ha cumplido con los valores de referencia de la normativa, aunque se debe considerar que se han evaluado los resultados obtenidos en un mes y la normativa establece valores límite para el promedio anual. En el caso del mercurio y el estroncio, la normativa actualmente en vigor no ha establecido valores límite o valores objetivo.

## 7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de julio se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 205.251 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de noviembre de 2020.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
31/10/2020	01/11/2020	Cementos	3.080.000	M.Poniente
03/11/2020	04/11/2020	Cementos	3.005.000	M.Poniente
04/11/2020	05/11/2020	Yeso	47.380.000	M.Pechina
04/11/2020	06/11/2020	Cementos	3.100.000	M.Poniente
05/11/2020	06/11/2020	Abonos y otros	4.177.000	M.Ribera Poniente
09/11/2020	11/11/2020	Yeso	27.700.000	M.Pechina
10/11/2020	11/11/2020	Abonos y otros	1.314.432	M.Poniente
11/11/2020	11/11/2020	Cementos	3.095.000	M.Poniente
11/11/2020	12/11/2020	Yeso	8.709.000	M.Pechina
11/11/2020	12/11/2020	Cementos	3.020.000	M.Poniente
15/11/2020	15/11/2020	Cementos	3.105.000	M.Poniente
15/11/2020	17/11/2020	Abonos y otros	6.302.000	M.Poniente
16/11/2020	16/11/2020	Yeso	8.702.000	M.Pechina
19/11/2020	20/11/2020	Abonos y otros	7.180.000	M.Poniente
20/11/2020	24/11/2020	Yeso	49.400.000	M.Pechina
21/11/2020	23/11/2020	Materias minerales	1.100.000	M.Poniente
23/11/2020	25/11/2020	Yeso	7.430.000	M.Pechina
25/11/2020	26/11/2020	Sal	5.572.000	M.Ribera Poniente
28/11/2020	28/11/2020	Cementos	3.120.000	M.Poniente
29/11/2020	30/11/2020	Yeso	8.400.000	M.Pechina
<b>TOTAL GRÁNELES SÓLIDOS</b>			<b>205.251.432 kg</b>	

## 8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

El Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), junto con el Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e desenvolvimento Regional de Portugal y la colaboración de las comunidades autónomas, elaboró una metodología para la identificación de los episodios de aportes naturales y el cálculo de dichas aportaciones. Dicha metodología se ha incluido en las directrices elaboradas por la Comisión Europea para la demostración y sustracción de las superaciones atribuibles a fuentes naturales, según la obligación recogida en el artículo 20 de la Directiva 2008/50/CE.

El actual MITECO, mediante un acuerdo de encomienda de gestión con la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, elabora un informe diario cuando se predice que una masa de aire sahariana puede afectar a los niveles medidos en España. Hay que destacar que los datos publicados en la tabla de episodios ocurridos son provisionales, ya que los datos validados definitivos de cada año se suministrarán a través del MITECO una vez transcurridos tres meses desde su finalización, es decir, los datos definitivos del año serán validados en marzo del año 2021.

A continuación, se muestran los datos publicados en el mes de noviembre sobre intrusiones saharianas que afectarían al sureste de la península ibérica, así como el modelo o modelos que las predicen (Tabla 6).

Tabla 6. Episodios de intrusiones saharianas durante el mes de noviembre de 2020.

Día inicio	Día fin	Concentración estimada	Modelos
05/11/2020	05/11/2020	20-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0 NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON NAAPs
06/11/2020	06/11/2020	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON BSC-DREAM8b v2.0 NAAPs
07/11/2020	09/11/2020	10-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0 NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON NAAPs
10/11/2020	10/11/2020	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0 SKIRON
14/11/2020	16/11/2020	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
17/11/2020	17/11/2020	10-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
18/11/2020	18/11/2020	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
19/11/2020	19/11/2020	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0 NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
20/11/2020	20/11/2020	10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
26/11/2020	26/11/2020	10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NMMB-MONARCH WMO SDS-WAS SKIRON
27/11/2020	27/11/2020	10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BSC-DREAM8b v2.0 NMMB-MONARCH SKIRON
28/11/2020	28/11/2020	$\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	SKIRON

## 9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta a continuación un resumen de datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería (Tabla 7 y Anexo II).

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de noviembre de 2020.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
16,9	1,1	WSW	7,4

Además, se muestra la rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2020, en la que se puede observar que la componente WSW ha sido la predominante durante el periodo. La velocidad media del viento ha sido elevada, siendo también de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas (Fig. 2). Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

**Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareógrafo Almeria para el mes de noviembre, periodo 2020-2020**  
**WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in November, period 2020-2020**

LUGAR/LOCATION: Mareografo Almeria MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
 PERIODO/PERIOD: 2020-2020 INTERVALO/INTERVAL: noviemb./ Nov.  
 EFICACIA/EFFIC.: 100.00 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 20.69 %

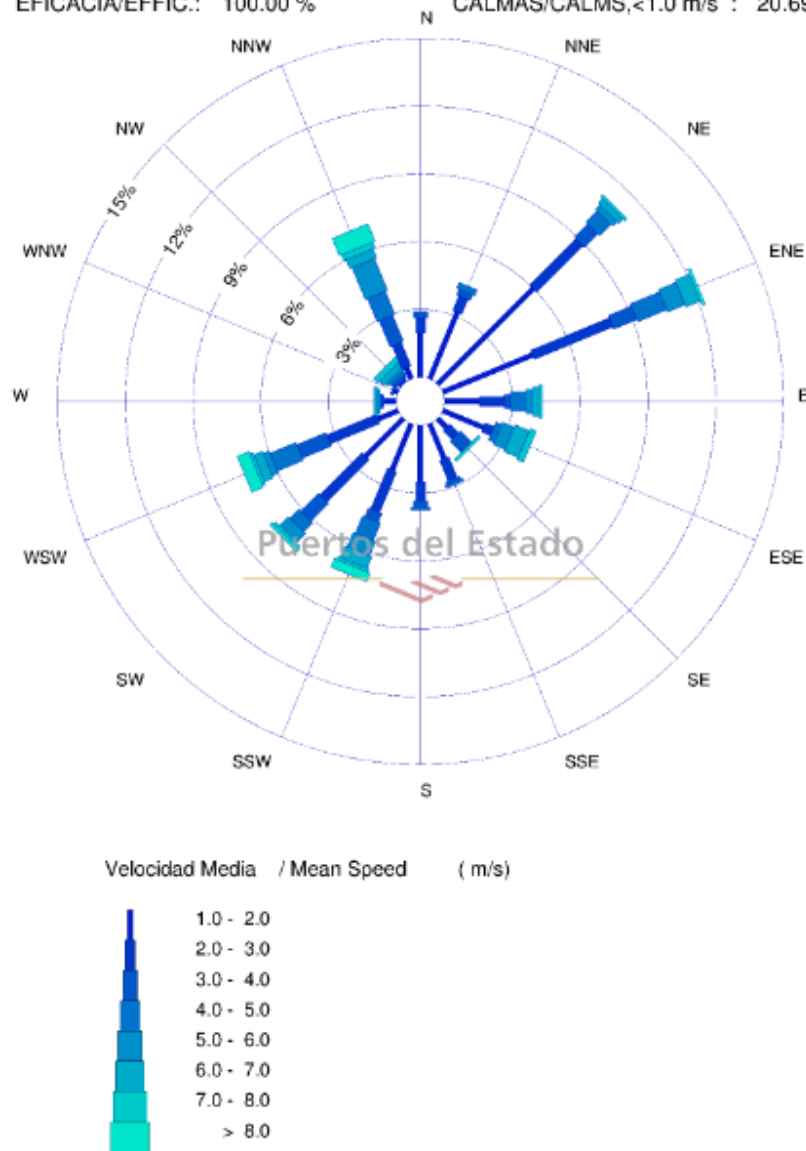


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de noviembre de 2020 (Mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

## 10. CONCLUSIONES

La calidad del aire ambiente en el Puerto de Almería cumplió con lo establecido en el Decreto 151/2006 en relación a la contaminación por partículas en suspensión en el mes de noviembre salvo los días 5 y 6. Los niveles medios mensuales de contaminación por partículas en suspensión han sido superiores a los registrados en el mes de octubre de 2020 en las tres estaciones de control.

En cuanto a la contaminación por partículas sedimentables, los resultados obtenidos en las estaciones de control evaluadas no han cumplido con el límite legal establecido en el Decreto 151/2006 en el mes de noviembre. Se han registrado niveles superiores de contaminación por partículas sedimentables en todas estaciones de control muestreadas con respecto al mes anterior.

Los niveles de metales detectados en las tres estaciones de control han sido muy bajos, no superando ninguno de ellos el valor objetivo de referencia.

Se han trasvasado 205.251 toneladas de materiales a granel, mayoritariamente yeso, suponiendo el 76,8 % del total de materiales gránulos sólidos trasvasados en el mes de noviembre. Por otro lado, para el 53,3% de los días del mes de noviembre, el MITECO ha predicho episodios de intrusión sahariana (16 de los 30 días del mes). Los vientos predominantes registrados fueron principalmente de componente WSW y la velocidad media del viento ha sido elevada, siendo de componente WSW las mayores velocidades del viento registradas.

## ANEXO I

### LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO





## ANEXO II

# DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 2020

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/11/2020	0,4	203,3	15,6	0,0
02/11/2020	0,4	183,7	14,0	0,0
03/11/2020	0,5	235,4	14,6	0,2
04/11/2020	1,6	67,4	18,9	0,0
05/11/2020	2,2	42,4	20,5	1,2
06/11/2020	1,7	25,4	23,9	0,0
07/11/2020	1,4	269,8	18,2	2,0
08/11/2020	0,9	338,6	17,1	0,0
09/11/2020	0,7	299,7	16,5	0,0
10/11/2020	1,0	60,9	17,5	0,0
11/11/2020	1,5	54,0	18,3	0,0
12/11/2020	1,4	67,9	18,3	0,0
13/11/2020	0,6	341,0	18,5	0,0
14/11/2020	0,6	227,4	18,3	0,2
15/11/2020	0,6	236,6	17,5	0,0
16/11/2020	0,5	121,3	17,7	0,0
17/11/2020	0,9	56,3	18,7	0,0
18/11/2020	0,7	35,7	16,8	0,0
19/11/2020	1,1	49,8	17,4	0,0
20/11/2020	1,0	28,7	16,9	0,0
21/11/2020	1,1	65,9	16,7	0,0
22/11/2020	1,5	16,2	15,0	0,0
23/11/2020	1,4	11,7	14,1	0,0
24/11/2020	1,5	343,6	13,9	0,0
25/11/2020	1,0	28,8	14,9	0,0
26/11/2020	1,4	53,8	16,9	2,0
27/11/2020	0,8	291,8	13,7	1,8
28/11/2020	1,0	316,9	14,2	0,0
29/11/2020	1,3	42,6	15,3	0,0
30/11/2020	1,8	39,3	17,1	0,0