



INFORME DE CALIDAD DEL AIRE 2022

RED DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DEL AYUNTAMIENTO
DE VALLADOLID
SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE

1	La Red de Control de la Contaminación Atmosférica del Ayuntamiento de Valladolid	5
1.1	Estructura de la Red	6
1.2	Analizadores automáticos.....	7
1.3	Participación en ejercicios de Intercomparación	9
1.3.1	<i>Ejercicios de intercomparación en el año 2022.....</i>	<i>10</i>
2	Evaluación de la calidad del aire	11
2.1	Medida en continuo	11
2.2	Captura mínima de datos	11
3	Análisis de datos por contaminante.....	12
3.1	Dióxido de azufre SO ₂	12
3.1.1	<i>Valores límite legales y recomendaciones OMS.....</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Resultados finales para el año 2022</i>	<i>12</i>
3.1.3	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....</i>	<i>13</i>
3.1.4	<i>Recomendaciones OMS.....</i>	<i>13</i>
3.1.5	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva</i>	<i>13</i>
3.2	Material particulado PM ₁₀	14
3.2.1	<i>Condiciones legales y recomendaciones OMS.....</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Resultados finales para el año 2022</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....</i>	<i>15</i>
3.2.4	<i>Recomendaciones OMS.....</i>	<i>16</i>
3.2.5	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva</i>	<i>16</i>
3.2.6	<i>Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación</i>	<i>17</i>
3.3	Material particulado PM _{2,5}	19
3.3.1	<i>Condiciones legales y recomendaciones de la OMS.....</i>	<i>19</i>
3.3.2	<i>Resultados finales para el año 2022</i>	<i>19</i>
3.3.3	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....</i>	<i>19</i>
3.3.4	<i>Recomendaciones OMS.....</i>	<i>19</i>
3.3.5	<i>Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva</i>	<i>20</i>
3.3.6	<i>Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación</i>	<i>20</i>
3.4	Óxidos de Nitrógeno NO/NO ₂	21
3.4.1	<i>Condiciones legales del NO₂ y recomendaciones de la OMS</i>	<i>21</i>
3.4.2	<i>Resultados finales para el año 2022</i>	<i>22</i>

3.4.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011	22
3.4.4	Recomendaciones OMS.	22
3.4.5	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva	23
3.4.6	Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación	24
3.5	Ozono O ₃	24
3.5.1	Condiciones legales y recomendaciones de la OMS.....	24
3.5.2	Resultados finales para el año 2022	25
3.5.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....	26
3.5.4	Recomendaciones OMS.	27
3.5.5	Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación	28
3.6	Monóxido de Carbono CO	31
3.6.1	Condiciones legales.....	31
3.6.2	Resultados finales para el año 2022	31
3.6.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....	31
3.6.4	Recomendaciones OMS.	31
3.6.5	Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación	32
3.7	Benceno C ₆ H ₆	32
3.7.1	Condiciones legales.....	32
3.7.2	Resultados finales para el año 2022	32
3.7.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....	32
3.8	Benzo(a)pireno	32
3.8.1	Condiciones legales.....	32
3.8.2	Resultados finales para el año 2022	32
3.8.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....	33
3.9	Metales Pesados.....	33
3.9.1	Condiciones legales.....	33
3.9.2	Resultados finales para el año 2022	33
3.9.3	Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011.....	34
3.10	Ruido Ambiente.....	34
4	Objetivos de calidad de los datos.....	34
4.1	Porcentaje de captura de datos por contaminante y estación	34
5	Plan de Acción en Situaciones de Alerta por Contaminación del aire Urbano en Valladolid.....	36

5.1	Evolución de las situaciones por comparación, 2017-2022.....	40
6	Tendencias	43
6.1	Evolución media anual del dióxido de nitrógeno, NO ₂	43
6.2	Evolución media anual del ozono, O ₃	45
6.3	Evolución media anual del material particulado, PM ₁₀	47
7	Indicadores del plan de calidad del aire relativos a 2022	48
7.1	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	48
7.1.1	<i>Valor medio anual</i>	48
7.2	Ozono.....	48
7.2.1	<i>Valor medio anual</i>	48
7.2.2	<i>Nº de superaciones de 120 µg/m³ de O₃</i>	48
7.2.3	<i>Nº de superaciones 100 µg/m³ de O₃</i>	49
8	Conclusiones	49



1 La Red de Control de la Contaminación Atmosférica del Ayuntamiento de Valladolid

El Ayuntamiento de Valladolid dispone de una Red de Control de la Contaminación Atmosférica (en adelante RCCAVA), con objeto de cumplir con las obligaciones de vigilancia y seguimiento de la calidad del aire de la ciudad y ofrecer una protección frente al problema de la contaminación atmosférica a toda la ciudadanía. La Red está formada por 5 estaciones de titularidad pública, que cumplen con los criterios de macro y microimplantación recogidos en la legislación vigente.

A lo largo del informe se exponen los resultados registrados para todos los contaminantes regulados que se miden de forma automática y continua (24h, 365 días) durante todo el año. Lógicamente se realiza la evaluación de la calidad del aire, en función de los resultados obtenidos y los valores límite establecidos en la UE.

La OMS, por su parte, emitió un documento en el que recoge una propuesta de valores a cumplir a 2030, acompañado de una propuesta de valores intermedios (Interin Target 1-4), con objeto de ir consiguiendo esos valores finales. Se realiza también un estudio del cumplimiento de estos valores en función de los registros de este año.

Por último, existe un borrador de nueva Directiva de Calidad del Aire, en la que se realiza una propuesta de valores límite, también a cumplir en 2030, siendo su primer año de evaluación en 2028. Se ha realizado una extrapolación, para ver el grado de cumplimiento de esos valores objetivo a 2028, con los datos de 2022.

Sirve este informe anual también para cumplir con las obligaciones legales de informar a la población, recogida en el punto 8 del artículo 28 del RD 102/2011, de 28 de enero, recogiendo todas las indicaciones relativas a su contenido y como complemento a toda la información que el Ayuntamiento de Valladolid pone a disposición de los ciudadanos en la página web y en la aplicación móvil.

Además, se ha continuado trabajando con la estación móvil, el Laboratorio de Despliegue Rápido (LDR), que se utiliza para caracterizar de manera temporal aquellas zonas de la ciudad de Valladolid donde no existe el despliegue de las estaciones fijas.



1.1 Estructura de la Red

El despliegue de la RCCAVA en 2022 se muestra en la fotografía siguiente:



Como tal, la RCCAVA está formada por cinco estaciones que pertenecen al Ayuntamiento de Valladolid.

La localización exacta dentro del entramado urbano de cada una de ellas se muestra en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	CALLE	CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN PARA EL OZONO
Arco Ladrillo II	Arco Ladrillo, 3	Urbana de tráfico	
Rubia II	Daniel del Olmo s/n	Urbana de tráfico	
Vega Sicilia	Paseo de Zorrilla, 191	Urbana de tráfico	Urbana
Puente del Poniente-M ^a Luisa Sánchez	Juana de Castilla, 6	Urbana de tráfico	Urbana
Valladolid Sur	Olimpiadas, 40	Fondo urbano	Suburbana

Tabla 1: Relación de estaciones de medida, ubicación y clasificación.

1.2 Analizadores automáticos

Dentro de este conjunto de estaciones se integran los diferentes instrumentos que monitorizan los contaminantes atmosféricos más relevantes en la atmósfera de Valladolid. El Ayuntamiento de Valladolid ha invertido en el mantenimiento de la RCCAVA 341.922,32€. Ha incorporado ocho analizadores de partículas (4 de PM₁₀ y 4 de PM_{2,5}) con un presupuesto de 257.334,78€. Además, se han adquirido también tres equipos de dilución dinámica compuestos por un calibrador y un generador de aire cero con un presupuesto de 92.268,93€.

En la siguiente tabla se muestran los analizadores para cada una de las estaciones anteriores durante el año 2022, en la última fila se señalan los monitores mínimos que debe tener la red de Valladolid, en aplicación del RD 102/2011.

ESTACIÓN	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO/ NO ₂	O ₃	CO	Ruido	BTX	B(a)P
Arco Ladrillo		X	X	X		X	X	X	X
Rubia	X	X	X	X			X		
Vega Sicilia		X		X	X		X		
Puente Poniente		X	X	X	X		X		
Valladolid Sur				X	X				
Equipos mínimos	1	2	2	2	3	1	0	1	1

Tabla 2: Relación de analizadores de contaminantes en cada estación de medida.

Donde **X** significa equipo activo durante el año.

Además, en la estación de medida de Arco Ladrillo II se encuentra instalado un captador secuencial para la medida de PM₁₀. Este captador mide un filtro diario que posteriormente se analiza por gravimetría en

el laboratorio que dispone la RCCAVA, incorporándose los valores diarios obtenidos a la base de datos de la red, a partir de la muestra obtenida y mediante el correspondiente tratamiento en laboratorio, se obtiene el dato de concentración de B(a)P.

Los instrumentos de medida localizados en todas las estaciones son totalmente automáticos y realizan la medida de forma continuada en el tiempo, obteniéndose valores cada 15 minutos, excepto para las partículas y el Benceno, que son horarios. Estos valores se almacenan en el centro de proceso de datos que recibe la información generada en la totalidad de las estaciones.

La comunicación entre las estaciones y el centro de proceso de datos se verifica a través de una red propia de fibra óptica que garantiza la máxima disponibilidad de datos e inmunidad frente a posibles ataques externos, un conocimiento en tiempo real de la evolución de un episodio y una protección a fallos muy superior que la dependencia de una red pública de telecomunicaciones, también un coste de operación casi nulo comparado con otras opciones comerciales dedicadas punto a punto.

Cada instrumento de los instalados en las estaciones analiza la muestra de aire ambiente siguiendo una técnica oficial establecida por las diferentes normas reguladoras. Las técnicas aplicadas son las siguientes:



<i>INSTRUMENTO</i>	<i>TÉCNICA ANALÍTICA Y NORMA EN</i>	<i>MÉTODO INTERNO RCCAVA</i>
<i>SO₂</i>	Fluorescencia de ultravioleta UNE EN 14212:2013	PNT 702.1
<i>PM₁₀/PM_{2,5}</i>	Atenuación de la absorción β. UNE EN 16450:2017	
<i>PM₁₀</i>	Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM ₁₀ o PM _{2,5} de la materia particulada en suspensión. UNE EN 12341:2015	PNT 504.6
<i>NO/NO₂</i>	Quimioluminiscencia UNE EN 14211:2013	PNT 702.2
<i>CO</i>	Espectrometría infrarroja no dispersiva UNE EN 14626:2013	PNT 702.4
<i>O₃</i>	Fotometría Ultravioleta UNE EN 14625:2013	PNT 702.5
<i>BTX</i>	Cromatografía de gases - PID UNE EN 14662-3:2016	
<i>Ruido</i>	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental UNE-ISO 1996-1:2005	
<i>B(a)P</i>	Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente. UNE-EN 15549:2008.	PNT 702.7
<i>Metales pesados</i>	Pb, Ni y Cd Espectrometría de absorción atómica por cámara de grafito. UNE-EN 14902:2006	Laboratorio Técnicas Instrumentales Universidad de Valladolid
	As Espectrometría de absorción atómica por fluorescencia.	
	Cu, Fe y Zn Espectrometría de absorción atómica por llama.	

Tabla 3: Técnicas aplicadas en la medición de cada analizador.

La RCCAVA está acreditada ENAC bajo la norma UNE EN ISO 17025:2017, desde el año 2008 para los ensayos de NO/NO₂ y SO₂ y desde el año 2015 para los ensayos de CO y O₃, siendo la primera red en todo el territorio nacional de contaminación atmosférica en acreditarse. Esta acreditación ENAC garantiza la competencia técnica del laboratorio.

1.3 Participación en ejercicios de Intercomparación

Uno de los apartados más importantes dentro del mantenimiento de la acreditación ENAC por parte de la RCCAVA es la participación en ejercicios de Intercomparación que organizan entidades de reconocida

independencia en su tarea. Para los contaminantes acreditados, la red participa regularmente en todos los ejercicios que organiza el Laboratorio Nacional de Referencia, el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).

1.3.1 Ejercicios de intercomparación en el año 2022

Durante este año no se ha podido realizar el ejercicio de intercomparación *in situ* correspondiente, debido a obras en el laboratorio de intercomparación, que ha impedido la organización del mismo como en años anteriores, de acuerdo con la comunicación de Laboratorio Nacional de Referencia.

Sin embargo, la RCCAVA sí se ha podido participar en el ejercicio de intercomparación de analizadores de benceno ya que se trata de un ejercicio de intercomparación en estrella mediante el análisis de botellas de benceno en matriz nitrógeno.

Los ítems de ensayo son botellas de benceno, las cuales son analizadas por el ISCIII antes de ser enviadas a los participantes, los cuales debemos realizar el análisis de las mismas de acuerdo a nuestro método y ser devueltas al ISCIII para un análisis final. Se recibió el informe del ejercicio de intercomparación el 12 de agosto de 2022, en este informe se evalúan dos estadísticos que son el error relativo y E_n . El error relativo es de 1,72% y E_n inferior a 1, con lo cual se considera que los resultados del ejercicio de intercomparación son satisfactorios.



2 Evaluación de la calidad del aire

De acuerdo con la definición establecida en la legislación para evaluar la calidad del aire se puede utilizar cualquier método que permita medir, estimar, calcular o predecir las concentraciones de los diferentes contaminantes presentes en el aire ambiente. Para realizar la evaluación de la calidad del aire a lo largo del año 2022 se ha utilizado la base de datos que contiene la totalidad de las medidas registradas por el instrumental desplegado en la RCCAVA.

En total se han registrado 805.920 datos quinceminutales. Estos valores se validan conforme a procedimientos acreditados, y es a partir de los datos validados con lo que se evalúa la calidad del aire.

2.1 Medida en continuo

Un instrumento suministra medidas en continuo cuando es capaz de generar una secuencia de datos continuada a lo largo del tiempo que se considera. Esto significa que las posibles pérdidas de datos a lo largo del periodo de evaluación se han de repartir de manera uniforme a lo largo del período y en particular debe evitarse que se pierdan datos de un período estacional completo.

El número de datos horarios capturados en la RCCAVA durante el año 2022 ha sido 324.120 y 730 datos diarios.

2.2 Captura mínima de datos

Un instrumento de medida ha de satisfacer unos objetivos de calidad de los datos obtenidos, en particular debe tener una captura mínima de datos. Esta captura mínima de datos no incluye los datos perdidos durante la ejecución de procedimientos de calibración o de mantenimiento del instrumento. Para el instrumental automático, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, establece explícitamente que debe alcanzarse un mínimo de un 90% en la captura de datos. De acuerdo con los procedimientos establecidos en el sistema de calidad y teniendo en cuenta los tiempos de mantenimiento y de calibración normal, se estiman un total de 300 horas de parada distribuidas de manera uniforme a lo largo del período anual de acuerdo con la programación de operaciones establecida por el sistema de aseguramiento de la calidad.



3 Análisis de datos por contaminante

Todos los datos están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, excepto para el CO que están expresados en mg/m^3 . El volumen ha de ser referido a una temperatura de 293 K (20°C) y 101,3 kPa (1 atmósfera).

Los datos de material particulado PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ y el B(a)P se expresan en condiciones ambientales.

3.1 Dióxido de azufre SO_2

3.1.1 Valores límite legales y recomendaciones OMS

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite horario	1 hora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
Valor límite diario	24 horas	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil
Nivel crítico	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

En el segundo cuadro se han añadido los valores objetivo de la guía de la OMS publicada en 2021 para alcanzar objetivos en 2030.

GUÍA DE LA OMS	2030
24 horas	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.1.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Valor máximo horario	Mediana diaria	% datos validos
La Rubia II	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	95%

3.1.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Valor límite horario para la protección de la salud.

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el valor límite horario para la protección de la salud. No puede superarse el valor de 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2022 más de 24 veces.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado este valor límite, por lo que se encuentran en la zona de calidad por debajo del valor límite horario.

Valor límite diario.

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite diario. Se encuentra fijado en 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media diaria), no pudiendo superarse en más de 3 veces al año.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado este valor límite, por lo que se encuentran en la zona de calidad por debajo del valor límite.

3.1.4 Recomendaciones OMS.

Conforme las **nuevas Directrices mundiales de la OMS** sobre calidad del aire para el **año 2030** ninguna de las estaciones ha superado los valores fijados.

3.1.5 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva

	Periodo de promedio	Valor
<i>Valor límite horario.</i>	1 hora (valor medio horario)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 1 hora por año.
<i>Valor límite diario</i>	24 horas (valor medio diario)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 18 días por año.
<i>Valor límite anual</i>	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

No se ha superado ninguno de los valores límite incluidos en la propuesta de la nueva Directiva.

3.2 Material particulado PM₁₀

3.2.1 Condiciones legales y recomendaciones OMS

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite diario.	24 horas (valor medio diario)	50 µg/m ³ que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.
Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m ³
GUÍA DE LA OMS	2030	INTERIN TARGET (4)
24 horas	45 µg/m ³	50 µg/m ³
1 año civil	15 µg/m ³	20 µg/m ³

3.2.2 Resultados finales para el año 2022

Se ha empleado un factor de correlación igual a 1.

Estación	Media anual sin descuentos	Media anual con descuentos	Percentil 90.4 diario	% datos válidos
Arco Ladrillo II	21 µg/m ³	16 µg/m ³	27 µg/m ³	98%
Rubia II	18 µg/m ³	13 µg/m ³	24 µg/m ³	95%
Vega Sicilia	17 µg/m ³	13 µg/m ³	26 µg/m ³	89%
Puente Poniente	23 µg/m ³	17 µg/m ³	30 µg/m ³	95%

En la tabla anterior se ha incluido la media anual sin descuentos. El término “descuentos” hace referencia a las situaciones en las que de forma natural llegan a la ciudad grandes cantidades de partículas procedentes habitualmente del Sahara, y que poco o nada se puede hacer para revertir esa situación. Esta tabla tiene carácter provisional hasta que no se certifiquen los resultados válidos de intrusiones saharianas correspondientes al año 2022 y se publiquen por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, resultado de los trabajos realizados por el CSIC conforme al artículo 22 del RD 102/2011, de 28 de enero.

En la siguiente tabla se indica el número de veces que se ha superado el Valor Límite Diario para la Protección de la Salud Humana, a lo largo del año 2022, en un primer apartado tal y como se registran y en la segunda columna se añadirán teniendo en cuenta los “descuentos”, por aporte de material particulado.

Año 2022		
Valor límite diario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	
Número de superaciones	TOTAL	
	Sin descuentos	Con descuentos
Arco Ladrillo II	12	0
La Rubia II	10	0
Vega Sicilia	7	0
Puente Poniente	11	0

Como en tabla anterior, estos resultados tienen carácter provisional hasta la publicación del informe del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. Una de la superación fue consecuencia de los incendios ocurridos en las provincias de Zamora, Ávila y León durante la segunda quincena del mes de julio.

Captador secuencial de alto volumen

Los datos del Captador de Alto Volumen corresponden a un periodo de integración de 24 horas y se procesan una vez por semana. Los valores de dicho contaminante están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Estación	Media anual	% datos válidos
Arco Ladrillo II	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96%

Año 2022		
Valor límite diario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	
Número de superaciones	TOTAL	
	Sin descuentos	Con descuentos
Arco Ladrillo II (gravimétrico)	9	0

3.2.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el valor límite diario y el número de superaciones anuales de este valor. El valor límite (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 2022) no puede superarse en más de 35 veces en el año.

Ninguna de las estaciones de la Red de Valladolid ha superado en más de 35 veces durante el año 2022 el valor límite diario (50).

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite para la media anual para la protección de la salud, en 2022 no puede superarse el valor de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ninguna de las estaciones de la Red de Valladolid ha superado los objetivos de calidad del aire para este contaminante.

3.2.4 Recomendaciones OMS.

Conforme las nuevas Directrices mundiales de la OMS, relativo al objetivo interino 4 (coincide con la guía de 2005) tenemos los siguientes resultados:

- Arco Ladrillo II ha superado 12 veces el valor medio diario recomendado.
- La Rubia II ha superado 10 vez el valor medio diario recomendado.
- Vega Sicilia ha superado 7 vez el valor medio diario recomendado.
- Puente de Poniente ha superado 11 veces el valor medio diario recomendado.

En cuanto al valor anual (20), las estaciones de Arco de Ladrillo y Puente Poniente habrían superado este objetivo, si bien es altamente probable que al hacer los descuentos este valor objetivo no se supere en ninguna estación.

Y sobre el objetivo para el año 2030, sin aplicar descuentos, las estaciones han superado el valor diario de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las siguientes ocasiones:

- Arco Ladrillo II ha superado 12 veces el valor medio diario recomendado.
- La Rubia II ha superado 13 vez el valor medio diario recomendado.
- Vega Sicilia ha superado 10 vez el valor medio diario recomendado.
- Puente de Poniente ha superado 21 veces el valor medio diario recomendado.

En cuanto al valor anual, todas las estaciones habrían superado el valor anual medio incluido en las Directrices de la OMS de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2.5 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite diario.	24 horas (valor medio diario)	$45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año.
Valor límite anual	1 año civil	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

En cuanto al valor diario sólo Puente Poniente habría superado en más de 18 ocasiones ese valor límite de 45, concretamente en 21; si bien es muy probable que al realizar los descuentos este valor tampoco se supere.

Sólo en las estaciones de Arco Ladrillo II (21) y Puente Poniente (23) se ha superado el valor límite anual (20) incluido en la propuesta de nueva Directiva, si bien es muy probable que con los descuentos esto no se produzca.

3.2.6 Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación

VALORES ESTABLECIDOS PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES SEGÚN EL “Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano de Valladolid”

SITUACIÓN 1	40 µg/m ³	Valor medio diario en más de una estación.
SITUACIÓN 2	50 µg/m ³	Valor medio diario en más de una estación.
SITUACIÓN 3	80 µg/m ³	Valor medio diario en más de una estación.

En la tabla que se muestra a continuación se indican los días, por meses, que se ha superado el valor de 40 µg/m³ como valor medio diario, en más de una estación. Este año sólo no se ha activado el plan de acción por partículas PM10 en ninguna ocasión ya que para este contaminante, todos los episodios han sido por episodios de contaminación por intrusión de masa de aire africano. Estos episodios se han reflejado en color rojo en la tabla que se muestra a continuación.

DÍAS DE SUPERACIÓN DE 40 µg/m³ COMO VALOR MEDIO DIARIO EN MÁS DE UNA ESTACIÓN

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE
	10*		29*	20*	17*	14	13*	6*
			30*	21*	18*	15		8
								9
TOTAL DE DÍAS	1	0	2	2	2	2	1	3

En ocho ocasiones se ha superado el valor diario de 50 µg/m³, todas ellas por episodios de contaminación por intrusiones excepto el 20 de julio, consecuencia de los incendios ocurridos en las provincias de Zamora, Ávila y León durante la segunda quincena del mes de julio.

DÍAS DE SUPERACIÓN DE 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ COMO VALOR MEDIO DIARIO EN MÁS DE UNA ESTACIÓN

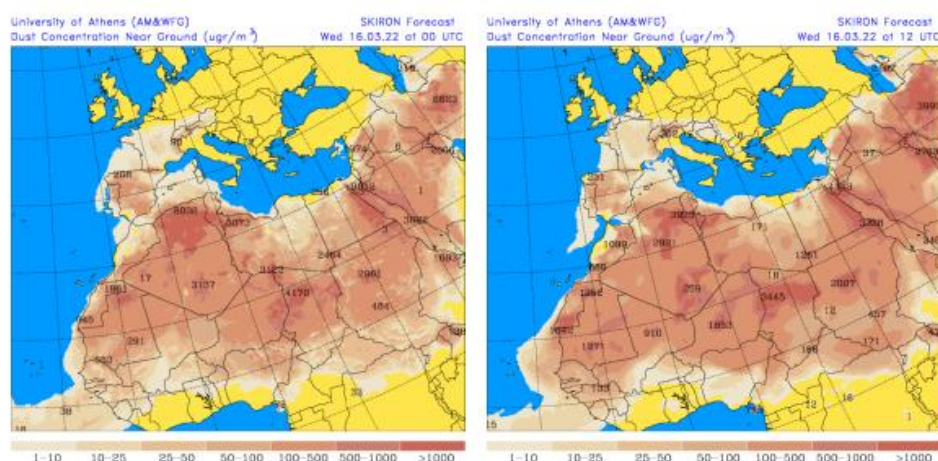
	MARZO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE
	28*	14*	20*	13*	7
	29*	15*			
		16*			
TOTAL DE DÍAS	2	3	1	1	1

Además, este año se ha superado el valor de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio diario de partículas PM10 en cinco ocasiones, el 1 de enero con motivo de la fiesta de fin de año y en los meses de marzo y octubre como consecuencia de otro episodio de intrusión de masa de aire africano.

DÍAS DE SUPERACIÓN DE 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ COMO VALOR MEDIO DIARIO EN MÁS DE UNA ESTACIÓN

	ENERO	MARZO	OCTUBRE
	1	15*	4*
		16*	5*
TOTAL DE DÍAS	1	2	2

En las imágenes que se adjuntan a continuación se muestran algunas de los resultados gráficos de los modelos consultados por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico y que utiliza para la previsión de la presencia de masa de aire africano de esos días, en concreto corresponden al episodio del mes de marzo.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el día 16 de marzo de 2022 a las 00 y 12 UTC © Universidad de Atenas.

3.3 Material particulado PM_{2,5}

3.3.1 Condiciones legales y recomendaciones de la OMS

	Periodo de promedio		Valor
	Valor objetivo anual	1 año civil	
Valor límite anual	1 año civil		20 µg/m ³
GUÍA DE LA OMS	2030	INTERIN TARGET (4)	
24 horas	15 µg/m ³	25 µg/m ³	
1 año civil	5 µg/m ³	10 µg/m ³	

3.3.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Media anual	% datos válidos
Arco Ladrillo II	14 µg/m ³	96%
Rubia II	10 µg/m ³	95%
Vega Sicilia	8 µg/m ³	8%
Puente Poniente	12 µg/m ³	97%

3.3.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

En esta ocasión no se han realizado los “descuentos”, si bien, aunque todavía no han sido reportados por el MITECO, el año pasado no se utilizaron

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, el objetivo de calidad del aire se define por el valor límite anual para la media anual, no puede superarse el valor de 20 µg/m³ en 2022.

Ninguna de las estaciones de la Red ha superado este valor límite anual.

3.3.4 Recomendaciones OMS.

Conforme las **nuevas Directrices mundiales de la OMS**, relativo al **objetivo interino 4 (coincide con la guía de 2005)** tenemos los siguientes resultados:

- Arco Ladrillo II ha superado 11 veces el valor medio diario recomendado.
- La Rubia II ha superado 5 vez el valor medio diario recomendado.
- Puente de Poniente ha superado 9 veces el valor medio diario recomendado.

En cuanto al valor anual (10), las estaciones de Arco de Ladrillo y Puente Poniente habrían superado este objetivo.

Y sobre el objetivo para el **año 2030**, sin aplicar descuentos, las estaciones han superado el valor diario de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las siguientes ocasiones:

- Arco Ladrillo II ha superado 107 veces el valor medio diario recomendado.
- La Rubia II ha superado 54 vez el valor medio diario recomendado.
- Puente de Poniente ha superado 85 veces el valor medio diario recomendado.

En cuanto al valor anual, **todas las estaciones habrían superado el valor anual medio incluido en las Directrices de la OMS de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

3.3.5 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite diario.	24 horas (valor medio diario)	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año.
Valor límite anual	1 año civil	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

El valor límite anual de $\text{PM}_{2,5}$ se ha superado en las estaciones de Arco Ladrillo II y Puente Poniente.

El valor límite diario de esta propuesta de nueva Directiva no se habría superado.

3.3.6 Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación

VALORES ESTABLECIDOS PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES SEGÚN EL “Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano de Valladolid”

SITUACIÓN 1	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio diario en más de una estación.
SITUACIÓN 2	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio diario en más de una estación.
SITUACIÓN 3	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio diario en más de una estación.

Durante este año 2022 se ha superado el valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio diario en más de una estación de la RCCAVA en ocho ocasiones., sólo durante dos días de enero se activó el plan de acción con situación 1, ya que no estaba asociado a ningún episodio natural.

	ENERO	MARZO	JULIO	OCTUBRE
	1	15	20 ¹	4
	18	16	5	
	19			
TOTAL DE DÍAS	3	2	2	1

Como con el PM10, la superación del día 1 de enero coincide con la fiesta de año nuevo y el resto de situaciones, en rojo, son consecuencia de episodios africanos excepto el 20 de julio que se superó el valor diario de 50 µg/m³ como consecuencia de los incendios.

3.4 Óxidos de Nitrógeno NO/NO₂

3.4.1 Condiciones legales del NO₂ y recomendaciones de la OMS

	Periodo de promedio	Valor límite
<i>Valor límite horario</i>	1 hora	200 µg/m ³ valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
<i>Valor límite anual</i>	1 año civil	40 µg/m ³ de NO ₂

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³. Se considera superado cuando, durante tres horas consecutivas se excede dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

GUÍA DE LA OMS	2030	TARGET 2	TARGET 1
<i>1 año civil</i>	10 µg/m ³	20 µg/m ³	30 µg/m ³
<i>24 horas</i>	25 µg/m ³	50 µg/m ³	120 µg/m ³

¹ El día 20 de julio se supera el valor diario de 50 µg/m³

3.4.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Valor máximo horario	Mediana horaria	% datos válidos
Arco Ladrillo II	154 µg/m ³	20 µg/m ³	99%
Rubia II	149 µg/m ³	18 µg/m ³	95%
Vega Sicilia	131 µg/m ³	15 µg/m ³	91%
Puente Poniente	112 µg/m ³	12 µg/m ³	98%
Valladolid Sur	98 µg/m ³	9 µg/m ³	87%

En la tabla que se añade a continuación se indica el número de superaciones valor límite y el valor medio anual en cada estación.

ESTACIÓN	N S LDPS ²	V. MEDIO ANUAL µg/m ³
Arco Ladrillo II	0	25 µg/m ³
Rubia II	0	23 µg/m ³
Vega Sicilia	0	20 µg/m ³
Puente Poniente	0	17 µg/m ³
Valladolid Sur	0	14 µg/m ³

3.4.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el número de superaciones anuales del valor límite horario para la protección de la salud. Este valor límite tiene definido un valor de 200 µg/m³ (media horaria) y no puede ser superado en más de 18 veces al año.

Ninguna de las estaciones ha superado el valor límite horario durante el año 2022.

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite para la media anual para la protección de la salud, este valor límite tiene definido un valor de 40 µg/m³ para el año 2022.

Ninguna de las estaciones ha superado el valor límite.

3.4.4 Recomendaciones OMS.

Conforme las **nuevas Directrices mundiales de la OMS** sobre calidad del aire para el objetivo intermedio 2, se obtiene:

- Arco Ladrillo: 6 ocasiones diarias.
- La Rubia: 6 ocasiones

² NS LDPS = Número de superaciones del límite horario de protección de la salud.

- Vega Sicilia: 3 ocasiones.
- Puente Poniente: 0 ocasiones.
- Valladolid Sur: 0 ocasiones.

El valor límite anual (20) se supera en Arco de Ladrillo II y La Rubia

En cuanto a los objetivos a para el **año 2030, todas las estaciones han superado el valor fijado de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, como el valor límite anual recomendado.**

El número de superaciones, de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor medio diario, han sido las siguientes:

- Arco Ladrillo: 149 ocasiones diarias.
- La Rubia: 114 ocasiones
- Vega Sicilia: 87 ocasiones.
- Puente Poniente: 65 ocasiones.
- Valladolid Sur: 31 ocasiones.

3.4.5 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire propuesta nueva Directiva

	Periodo de promedio	Valor
<i>Valor límite horario.</i>	1 hora (valor medio horario)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 1 hora por año.
<i>Valor límite diario</i>	24 horas (valor medio diario)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 18 días por año.
<i>Valor límite anual</i>	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El número de superaciones del valor medio diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ han sido los siguientes:

- Arco Ladrillo: 6 ocasiones diarias.
- La Rubia: 6 ocasiones
- Vega Sicilia: 3 ocasiones.
- Puente Poniente: 0 ocasiones.
- Valladolid Sur: 0 ocasiones.

En definitiva, se cumpliría con el valor límite diario y no se alcanzaría el valor límite anual en las estaciones de la Rubia y Arco de Ladrillo.

3.4.6 Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación

VALORES ESTABLECIDOS PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES SEGÚN EL “Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano de Valladolid”

SITUACIÓN 1	170 µg/m ³	Valor medio horario en cualquier estación
SITUACIÓN 2	200 µg/m ³	Valor medio horario en cualquier estación.
SITUACIÓN 3	400 µg/m ³	Valor medio horario en cualquier estación, tres horas consecutivas (PREVISIÓN)

Durante este año 2022 no se ha superado ninguno de los valores medios horarios de NO₂ establecidos para las diferentes situaciones del Plan de Acción.

3.5 Ozono O₃

El ozono es un contaminante de carácter secundario e incluso terciario, no procede de emisiones directas, sino que aparece como subproducto de la reacción en la atmósfera de otros contaminantes.

3.5.1 Condiciones legales y recomendaciones de la OMS

Objetivo	Parámetro	Valor
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias.	120 µg/m ³ que no deberán superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil.	120 µg/m ³

El valor correspondiente al umbral de información se sitúa en 180 µg/m³ como promedio horario.

El valor correspondiente al umbral de alerta del ozono se sitúa en 240 µg/m³ como promedio horario. La superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

En la tabla que se muestra a continuación se indican los umbrales de información de alerta para ozono anteriormente señalados.

	PARÁMETRO	UMBRAL
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	240 µg/m ³

GUÍA DE LA OMS	2030	TARGET 2	TARGET 1
MEDIA DE OCHO HORAS	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 v
PROMEDIO DE LAS MÁXIMAS OCTOHORARIAS EN EL PERIODO DE 6 MESES DE ABRIL A SEPTIEMBRE	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 horas	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

3.5.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Valor máximo horario	Valor máximo octohorario	Percentil 98 horario	Percentil 98 octohorario	SOMO35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ día
Vega Sicilia	170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	119 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4612
Puente Poniente	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	138 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	113 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3796
Valladolid Sur	152 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	108 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4314

Como ya se hizo el año pasado, se ha incluido un indicador más, el SOMO35, un indicador utilizado para la evaluación del impacto del ozono en la salud que se define como la suma anual de valores máximos diarios octohorarios de ozono superiores a 35 ppb, es decir, 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A continuación se ha añadido una tabla con la valoración de los rangos de este indicador, basada en el Informe publicado por la OMS, *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution*, del año 2008, acerca de los riesgos para la salud del ozono debido a la contaminación atmosférica transfronteriza. Se precia como los valores registrados se encuentran en el ámbito de bueno.

	Muy bueno	0 – 2.5 $\text{mg}/\text{m}^3/\text{día}$	0 – 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$
	Bueno	2.5 – 5 $\text{mg}/\text{m}^3/\text{día}$	2500 - 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$
	Malo	5 – 10 $\text{mg}/\text{m}^3/\text{día}$	5000 - 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$
	Muy malo	>10 $\text{mg}/\text{m}^3/\text{día}$	> 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, relativo al número de veces que se superó el valor objetivo de protección de la salud de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, como máximo de las medidas octohorarias del día, el objetivo para 2022 establece que este valor de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no podrá superarse por el máximo de las medias octohorarias del día, en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años.

<i>Estación</i>	Número de veces que se supera el UMBRAL DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN	Número de veces que se supera el UMBRAL DE ALERTA A LA POBLACIÓN	% datos válidos	Nº de superaciones del máximo octohorario de 120 µg/m ³ correspondiente al año 2022	Nº de superaciones del máximo octohorario del día de 120µg/m ³ como promedio de tres años	Años que se utilizan para el cálculo del promedio octohorario
<i>Vega Sicilia</i>	0	0	91	16	7	2020, 2021, 2022
<i>Puente Poniente</i>	0	0	98	11	8	2021, 2022
<i>Valladolid Sur</i>	0	0	88	13	6	2020, 2021, 2022

3.5.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado el umbral de información a la población en el año 2022.

El número de superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana como promedio de tres años, 120 µg/m³, utilizando para el cálculo en todas las estaciones los años 2020, 2021 y 2022, han sido las siguientes:

- Vega Sicilia: 7 ocasiones como promedio de los tres últimos años.
- Puente Poniente: 6 ocasiones como promedio de los tres últimos años.
- Valladolid Sur: 6 ocasiones como promedio de los tres últimos años.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado el valor objetivo.

3.5.4 Recomendaciones OMS.

La OMS señala en su guía de recomendaciones que las concentraciones de ozono pueden tener variaciones significativas en el tiempo y en el espacio, y que estas variaciones proceden no solo de las emisiones antropogénicas sino también, de las emisiones de precursores biogénicos e incluso de intrusiones descendentes del ozono troposférico. Reconoce que el valor guía propuesto se puede superar en ocasiones debido a causas naturales y a episodios de clima muy caluroso.

Las **nuevas Directrices mundiales de la OMS** sobre calidad del aire para el **año 2030** establecen el máximo valor como media octohoraria **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Durante el año 2022 se ha superado este valor:

- En Vega Sicilia 307 ocasiones, 43 días.
- En Puente Poniente: 232 ocasiones, 38 días.
- En Valladolid Sur: 248 ocasiones, 42 días.

Además, se incluye la recomendación de que el promedio de las máximas octohorarias en el periodo de 6 meses de abril a septiembre no debe superar el valor de **60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Según este parámetro la media de ocho horas en este periodo en las estaciones es el siguiente:

- Vega Sicilia: **93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- Puente de Poniente: **89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- Valladolid Sur: **91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

En base a estos resultados estaríamos cumpliendo el primer objeto interino (1) que establece el valor en **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ,



3.5.5 Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación

VALORES ESTABLECIDOS PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES SEGÚN EL “Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano de Valladolid”

SITUACIÓN 1	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias en cualquier estación durante tres días consecutivos
SITUACIÓN 2	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias en cualquier estación, tres días consecutivos
	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio horario en cualquier estación (PREVISIÓN)
SITUACIÓN 3	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio horario en cualquier estación. (PREVISIÓN)

En la tabla que se muestra a continuación se indican los días, por meses, en los cuales se ha superado el valor de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor máximo de las medias móviles octohorarias en alguna de las estaciones de la RCCAVA.

DÍAS DE SUPERACIÓN DE $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ COMO VALOR MÁXIMO DE LAS MEDIAS MÓVILES OCTOHORARIAS EN ALGUNA DE LAS ESTACIONES DE LA RCCAVA

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT
	5	10	12	2	1	22
		11	13	3	2	
		13		4	3	
		20		6	4	
		29		8	5	
				9	6	
				10	7	
				11	8	
				12	9	
				13	10	
				14	11	
				15	12	
				16	13	
				17	15	
				18	24	
				20	27	
				21	28	
				22	29	
				23	30	
				24	31	
TOTAL DE DÍAS	1	5	2	20	20	1

En la tabla que se muestra a continuación se indican los días, por meses, en los cuales se ha superado el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor máximo de las medias móviles octohorarias en alguna de las estaciones de la RCCAVA.

DÍAS DE SUPERACIÓN DE **120 µg/m³** COMO VALOR MÁXIMO DE LAS MEDIAS MÓVILES OCTOHORARIAS EN ALGUNA DE LAS ESTACIONES DE LA RCCAVA

	JULIO	AGOSTO
	11	2
	12	3
	13	4
	14	7
	16	8
	18	15
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
TOTAL DE DÍAS	11	6

Durante el año 2022 se han producido ocho activaciones del plan de acción por contaminación por **ozono**.

En cinco ocasiones se ha activado la situación 1, preventiva, con las consiguientes medidas de información y hasta en tres ocasiones la situación 2 con diferentes medidas de restricción del tráfico: gratuidad de aparcamientos disuasorios, refuerzo de autobuses de AUVASA y/o restricción completa del tráfico.



3.6 Monóxido de Carbono CO

3.6.1 Condiciones legales

	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	En vigor desde el 1 de enero de 2005
GUÍA DE LA OMS	2030		
24 horas	4 mg/m ³		

3.6.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Valor máximo horario	Máximo diario de las medidas móviles octohorarias	% de datos válidos
Arco Ladrillo II	1,9 mg/m ³	1,4 mg/m ³	99%

3.6.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el objetivo viene definido por el límite de 10 mg/m³ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias. Este valor para 2022, no puede ser superado en ningún caso.

La estación Arco de Ladrillo II no ha superado este valor en el año 2022.

3.6.4 Recomendaciones OMS.

Las **nuevas Directrices mundiales de la OMS** sobre calidad del aire para el **año 2030** han incluido recomendaciones para el monóxido de carbono.

Según este parámetro la máxima media diaria en este periodo en Arco Ladrillo II ha sido 1,4 mg/m³.

3.6.5 Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación

VALORES ESTABLECIDOS PARA LAS DIFERENTES SITUACIONES SEGÚN EL “Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano de Valladolid”

SITUACIÓN 1	5 mg/m ³	Valor medio octohorario
SITUACIÓN 2	10 mg/m ³	Valor medio octohorario
SITUACIÓN 3	15 mg/m ³	Valor medio octohorario (PREVISIÓN)

Durante este año 2022 no se ha superado ninguno de los valores medios octohorarios de CO establecidos para las diferentes situaciones del Plan de Acción.

3.7 Benceno C₆H₆

3.7.1 Condiciones legales

	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite	Año civil	5 µg/m ³

3.7.2 Resultados finales para el año 2022

Estación	Valor medio anual	% de datos válidos
Arco Ladrillo II	0,9µg/m ³	88%

3.7.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

Ninguna estación ha superado el valor medio anual en el año 2022.

3.8 Benzo(a)pireno

3.8.1 Condiciones legales

El valor objetivo se expresa en condiciones ambientales. Muestra los niveles en aire ambiente en la fracción PM10 como promedio durante un año natural.

Contaminante	Periodo de promedio	Valor límite
Benzo(a)pireno (B(a)P)	Año natural	1 ng/m ³

3.8.2 Resultados finales para el año 2022

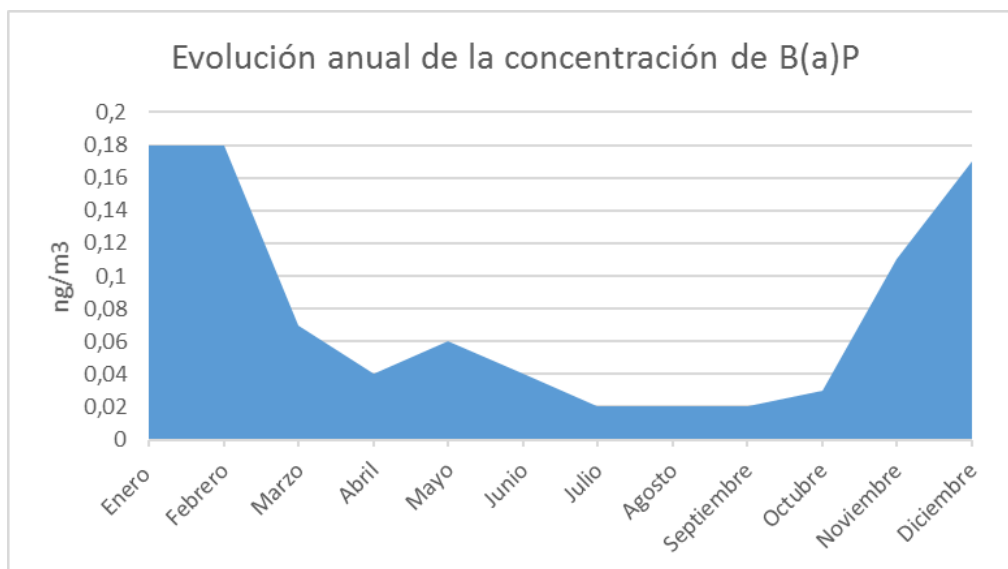
Los datos correspondientes a Benzo(a)pireno.

Estación

Valor medio anual

Arco Ladrillo II0,09 ng/m³

El valor medio anual está expresado en ng/m³.



Viendo la evolución de los valores mensuales, está clara la influencia de este contaminante con los periodos de invierno. Tradicionalmente se relaciona la emisión de BaP con la combustión de biomasa, y este efecto queda claramente plasmado a la vista de los registros.

3.8.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

La estación de Arco Ladrillo no ha superado el valor objetivo anual en el año 2022.

3.9 Metales Pesados

3.9.1 Condiciones legales

Contaminante	Valor objetivo	Periodo de promedio
Arsénico (As)	6 ng/m ³	Niveles en aire ambiente en la fracción PM10 como promedio durante un <u>año natural</u>
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³	
Níquel (Ni)	20 ng/m ³	

3.9.2 Resultados finales para el año 2022

A continuación, se muestra una tabla con los valores de Metales pesados, no sólo los legislados sino otros también que se consideran relevantes.

Contaminante	Valor medio	Filtros medidos durante la campaña
Arsénico (As)	0,252 ng/m ³	45
Cadmio (Cd)	0,070 ng/m ³	45
Níquel (Ni)	1,992 ng/m ³	45
Plomo (Pb)	0,002 ng/m ³	45
Hierro (Fe)	0,407 ng/m ³	11
Cobre (Cu)	0,015 ng/m ³	11
Zinc (Zn)	0,054 ng/m ³	11

3.9.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire. RD 102/2011

La estación de Arco Ladrillo no ha superado los valores objetivo anuales en el año 2022.

3.10 Ruido Ambiente

La Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, traspuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley del ruido 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, estableciendo la obligatoriedad de realizar cálculos de largo rango temporal bajo la base de cuatro parámetros L_d , L_e y L_n así como un indicador conjunto denominado L_{den} . Los resultados para el año 2022 se indican en la siguiente tabla:

Estación	L_d	L_e	L_n	L_{den}
Arco Ladrillo II	56,2	55,5	49,9	58,1
Rubia II	58,1	57,0	51,3	59,8
Vega Sicilia	59,1	58,2	50,3	60,0
Puente Poniente	50	49,2	46,1	53,3
V Límite Legal	65	65	55	66

4 Objetivos de calidad de los datos

4.1 Porcentaje de captura de datos por contaminante y estación

A continuación se muestra una tabla resumen de la matriz de datos obtenida por la RCCAVA en el año 2022: En ella se puede ver el grado de homogeneidad y exactitud necesario para su verificación final conforme a las especificaciones de calidad que se señalan en las Directivas Europeas de Gestión de la Calidad del Aire Ambiente, las particulares del Real Decreto 102/2011 y las propias del sistema de calidad implantado al amparo de la norma UNE EN ISO-IEC 17025:2017 evaluado y acreditado por ENAC.

<i>Estación</i>	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	O ₃	CO	C ₆ H ₆	B(a)P
<i>Arco Ladrillo II</i>		98%	96%	99%		99%	88%	83%
<i>Rubia II</i>	95%	95%	95%	95%				
<i>Vega Sicilia</i>		89%	8%	91%	91%			
<i>Puente Poniente</i>		95%	97%	98%	98%			
<i>Valladolid Sur</i>				87%	88%			

5 Plan de Acción en Situaciones de Alerta por Contaminación del aire Urbano en Valladolid

Durante el año 2022 se han superado valores recogidos en el plan en 19 ocasiones. La mayoría de las veces relativas a episodios naturales de contaminación en los cuales se ha informado, pero no se han activado medidas restrictivas.

De estas 19 ocasiones, 7 veces ha sido por material particulado PM₁₀, una por superación de los valores de PM_{2,5}, ocho de ozono y tres veces por material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} al mismo tiempo.

En total ha habido 11 ocasiones de contaminación por partículas de las cuales, 9 fueron por episodios africanos y en una ocasión por los incendios ocurridos en las provincias de Zamora, Ávila y León durante la segunda quincena del mes de julio.

A continuación, se añade el cuadro resumen con las situaciones activadas a lo largo de este año.

TIPO DE SITUACIÓN	CONTAMINANTE	FECHAS	TIPO DE RESTRICCIÓN
SITUACIÓN 1	PM _{2,5}	18-19 de enero	Medidas de información. Se publica nota de prensa los días 19 y 20/01/2022. Se desactiva la S1 el 21/01/2022.
SITUACIÓN 2	PM ₁₀	Del 10 al 11 /02/2021	Se supera el valor medio diario de 40 µg/m ³ en tres estaciones de la RCCAVA. No se activa la S1. EPISODIO AFRICANO. El 11 de febrero se supera el valor de 50 µg/m ³ Nota de prensa el 11 y 12/02/2022.
SITUACIÓN 3	PM ₁₀ /PM _{2,5}	15 y 16/03/2022	Se supera el valor medio diario de 80 y 25 µg/m ³ en todas las estaciones de la RCCAVA. No se activa la S3. EPISODIO AFRICANO. Se emiten notas de prensa el 15, 16 y 17 informando de la situación.
SITUACIÓN 2	PM ₁₀	28 y 29/03/2022	Se supera el valor medio diario de 50 µg/m ³ en todas las estaciones el día 28 y en dos estaciones el día 29. No se activa la S2. EPISODIO AFRICANO. Se emitió nota de prensa el mismo 28/03 ante la previsión de episodio, el 29/03 y el 30/03, informando de la superación.

TIPO DE SITUACIÓN	CONTAMINANTE	FECHAS	TIPO DE RESTRICCIÓN
SITUACIÓN 1	PM ₁₀	Del 29 al 30 de abril de 2022	Se supera el valor medio diario de 40 µg/m ³ en tres estaciones de la RCCAVA. No se activa la S1. EPISODIO AFRICANO. Nota de prensa el 30/04, 1/05 y 2/05/2022.
SITUACIÓN 1	PM ₁₀	Del 20 al 21 de mayo de 2022	Se supera el valor medio diario de 40 µg/m ³ en todas las estaciones de la RCCAVA. No se activa la S1. EPISODIO AFRICANO. Nota de prensa el 21/05 y 22/05/2022.
SITUACIÓN 2	PM ₁₀	Del 14 al 18 de junio de 2022	Se supera el valor medio diario de 50 µg/m ³ en todas las estaciones el día 14 y 15 de junio, y el valor de 80 en la estación de Vega Sicilia. Se vuelve a superar el valor de 50 µg/m ³ en todas las estaciones el 16 de junio y el valor de 40 µg/m ³ los días 17 y 18. No se activa la S2 ni la S1. EPISODIO AFRICANO. Se emitió nota de prensa el mismo 14/06 ante la previsión de episodio, el 15/06, el 16/06, el 17/06, 18, 19 y el 20 de junio, informando de la superación y el último día del fin del episodio.
SITUACIÓN 1	OZONO	2 – 4 de julio de 2022	Medidas de información. Se publica nota de prensa el 5 de julio de 2022 por la superación del valor de 100 µg/m ³ durante tres días consecutivos. Se desactiva la S1 el 6 de julio.
SITUACIÓN 1	OZONO	8 – 19 de julio de 2022	Medidas de información. Se publica nota de prensa el 11 de julio de 2022 por la superación del valor de 100 µg/m ³ durante tres días consecutivos. Se supera el valor de 120 µg/m ³ del 11 al 14/07, se activa S2 el 14 de julio. Se desactiva el 16. Se vuelve a superar el valor de 120 µg/m ³ el 16/07. Se supera el valor de 100 µg/m ³ hasta el 19/07. Se desactiva la S1 el 20/07/22.

TIPO DE SITUACIÓN	CONTAMINANTE	FECHAS	TIPO DE RESTRICCIÓN
SITUACIÓN 2	OZONO	11 – 13 de julio de 2022	<p>Medidas de restricción del tráfico a partir del 15 de julio – viernes – y hasta el domingo 17. Se anuncian las medidas el 14 de julio.</p> <p>Gratuidad de aparcamientos disuasorios, refuerzo de autobuses de AUVASA y restricción completa del tráfico.</p> <p>Se desactiva la S2 el 16/07 abriendo de nuevo el tráfico en la “almendra central”.</p> <p>Se supera el valor de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 16 y 18 de julio.</p>
SITUACIÓN 1	PM ₁₀	14 y 15 de julio de 2022	<p>Se supera el valor medio diario de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en más de una estación los días 14 y 15/07. EPISODIO AFRICANO durante la S1 y S2 de ozono.</p> <p>Se incluye información y datos en las notas de prensa del 15/07 y 16/07</p>
SITUACIÓN 3	PM ₁₀ /PM _{2,5}	20 de julio de 2022	<p>INCENDIOS ZAMORA, ÁVILA Y LEÓN.</p> <p>Se supera el valor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor diario en todas las estaciones tanto de PM₁₀ (S2) como de PM_{2,5} (S3).</p> <p>Se publica nota de prensa el mismo 20 de julio ante el ascenso de las concentraciones y el 21 de julio con la información de la superación</p>
SITUACIÓN 2	OZONO	20 – 23 de julio de 2022	<p>Se declara la S2 antes que la S1. Se anuncian medidas de restricción del tráfico el sábado 22 que entran en vigor el domingo 23. Limitación de velocidad en las principales vías y aparcamientos disuasorios el lunes. Además de refuerzo de autobuses de AUVASA y restricción completa del tráfico.</p> <p>Finalmente se desactiva S2 el domingo por la tarde-noche, 24/07 ante el descenso de concentraciones</p> <p>Se mantiene la S1 ya que se supera el valor de 100$\mu\text{g}/\text{m}^3$ el domingo 24/07</p>

TIPO DE SITUACIÓN	CONTAMINANTE	FECHAS	TIPO DE RESTRICCIÓN
SITUACIÓN 1	OZONO	20 – 24 de julio de 2022	Se declara la S2 directamente. Se mantiene la S1 hasta el 26/07 con medidas de información únicamente el 25/07. Se desactiva la S1 el 26/07.
SITUACIÓN 1	OZONO	1 – 15 de agosto de 2022	Medidas de información el 4 de agosto. Se supera el valor de 120 µg/m ³ durante el 2, 3 y 4 de agosto. Se activa la situación 2 el 5 de agosto. Se mantiene la S1 hasta el 16 de agosto. Durante este periodo el día 7 y 8 de agosto se supera el valor de 120 µg/m ³ .
SITUACIÓN 1	PM ₁₀	13 de agosto de 2022	Se supera el valor medio diario de 50 µg/m ³ en más de una estación el 13/08. EPISODIO AFRICANO durante la S1 de ozono. Se incluye información y datos en las notas de prensa del 14/08.
SITUACIÓN 2	OZONO	2 - 4 de agosto de 2022	Se declara la S2 el 5 de agosto. Se anuncian medidas de reducción de velocidad que entran en vigor el sábado 6 de agosto, así como aparcamientos disuasorios para ese día. Se desactiva el domingo 7 de agosto y se mantiene la S1.
SITUACIÓN 1	OZONO	27 – 31 de agosto de 2022	Medidas de información. Se publica nota de prensa el 30 de agosto de 2022 por la superación del valor de 100 µg/m ³ durante tres días consecutivos. Se vuelve a superar el valor de 100 µg/m ³ el 30/08 y 31/08. Se desactiva la S1 el día 2/09 al no haberse superado el valor de 100 el 1/09.

TIPO DE SITUACIÓN	CONTAMINANTE	FECHAS	TIPO DE RESTRICCIÓN
SITUACIÓN 3	PM ₁₀ /PM _{2,5}	4-5/10/2022	<p>Se supera el valor medio diario de 80 y 25 µg/m³ en tres y dos estaciones de la RCCAVA, respectivamente. No se activa la S3. EPISODIO AFRICANO.</p> <p>Se vuelve a superar el valor de 80 y 25 µg/m³ el 5/10 en todas las estaciones.</p> <p>Se emiten notas de prensa el 4 de octubre, en previsión, el 5 y el 6 de octubre informando de la situación. Además, el día 3 se superó el valor diario de 40 µg/m³ en la estación de Pte. Poniente.</p>

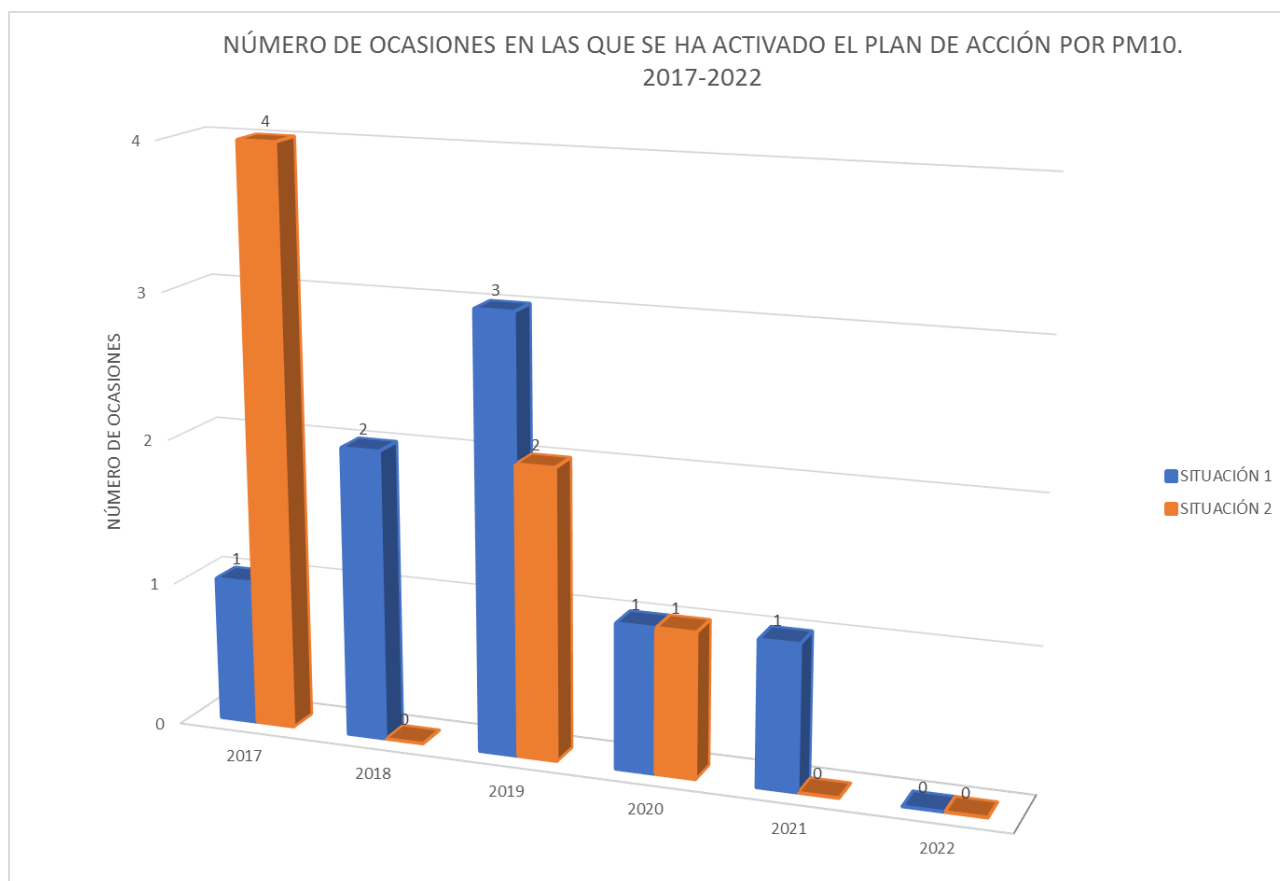
5.1 Evolución de las situaciones por comparación, 2017-2022

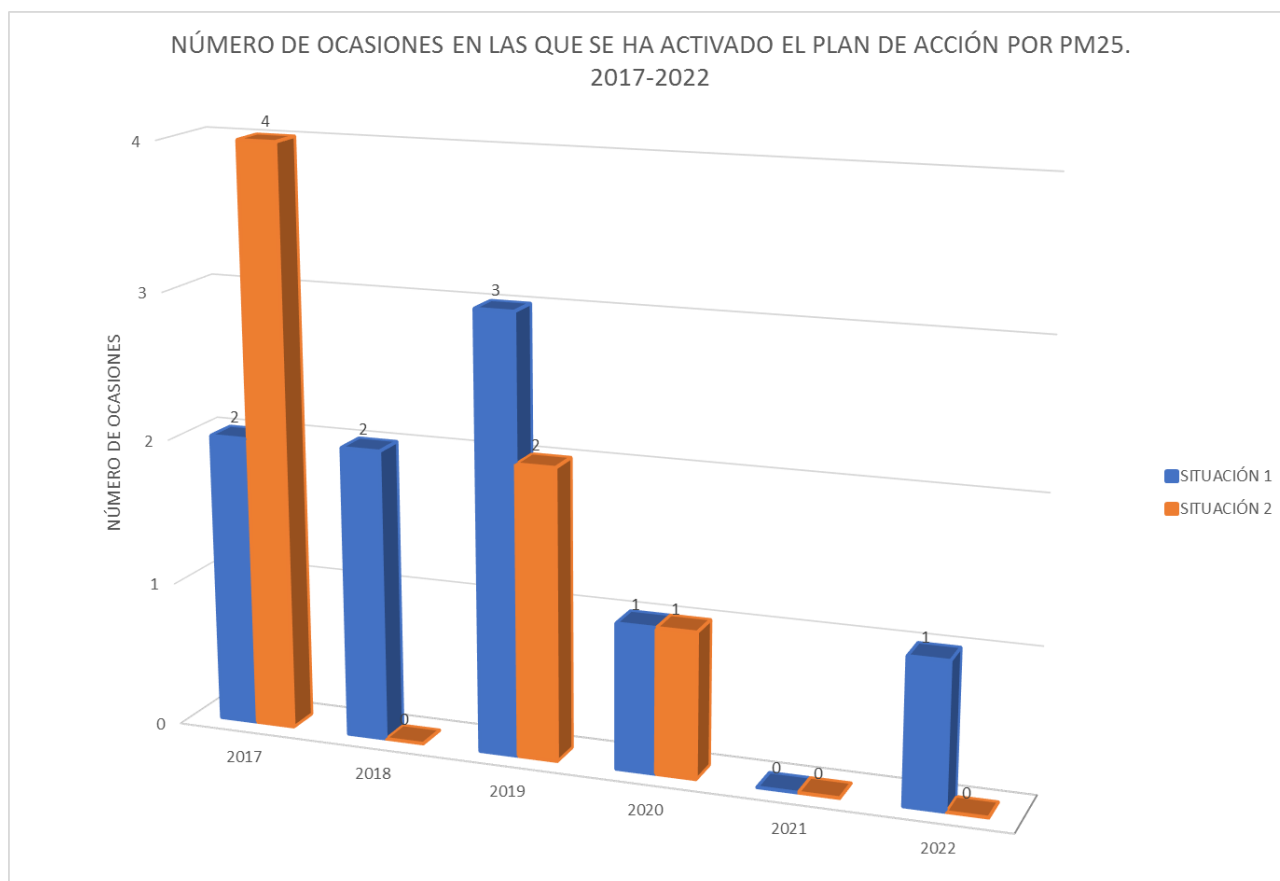
El Plan de Acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano en Valladolid” en Junta de Gobierno, se aprobó de manera definitiva el día 1 de febrero de 2017. Se ha incluido un apartado con una breve comparación acerca de las situaciones en las que se ha activado el plan a lo largo de estos años, del año 2017 al 2022.

En las siguientes gráficas se han representado el número de ocasiones en las cuales se ha tenido que activar la situación 1 y 2 del Plan de Acción, para cada contaminante.



Para los siguientes gráficos sólo se ha tenido en cuenta los episodios de contaminación no influenciado por episodios de intrusión o el caso de superación por los incendios.





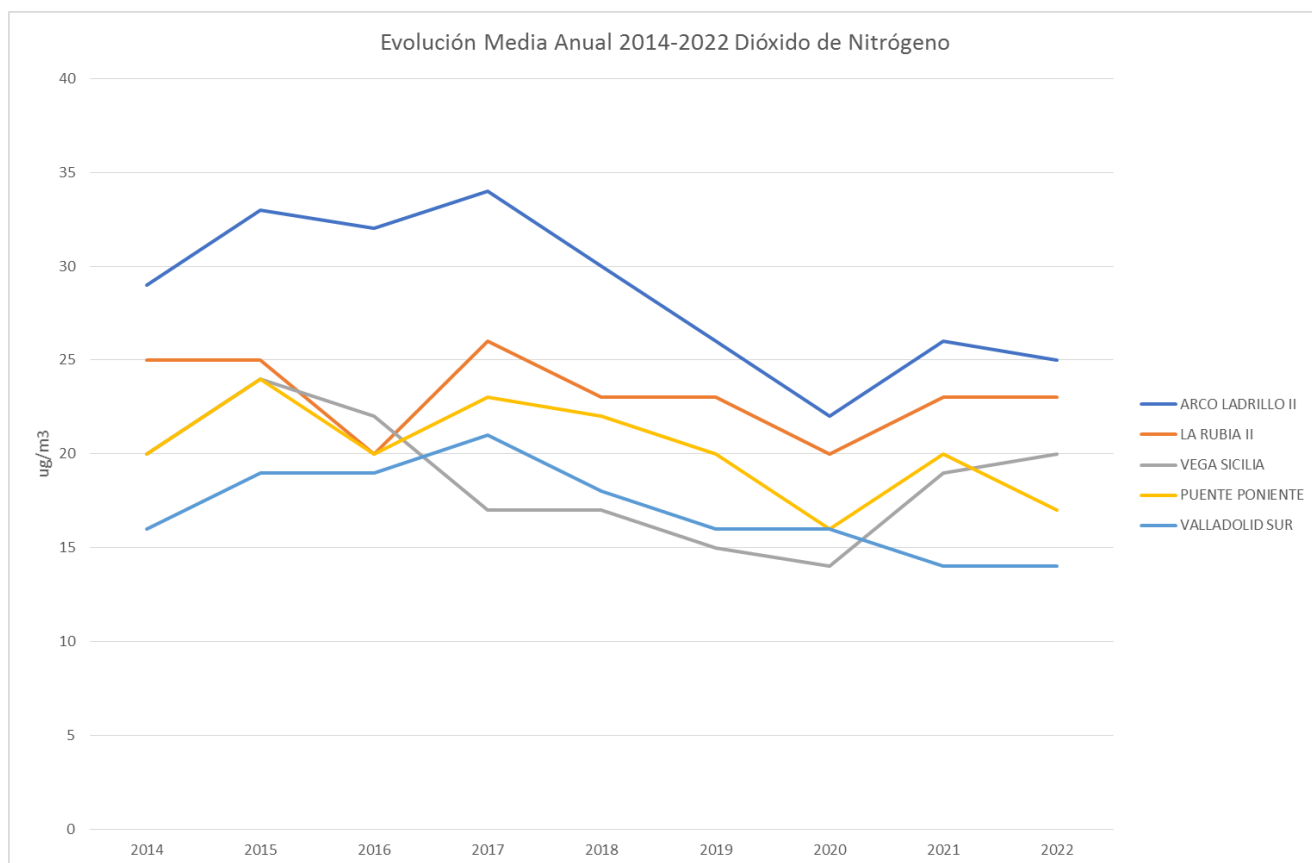
Para el NO₂ no se ha adjuntado gráfico porque sólo se ha activado el Plan de Acción por situación de contaminación de NO₂ en el año 2017. Se activó en dos ocasiones la situación 1 y en otras dos ocasiones, situación 2. El último episodio, en octubre de 2017, estuvo asociado también a elevadas concentraciones de material particulado.

6 Tendencias

Se ha incluido una serie de gráficas comparando la tendencia de los principales contaminantes en el periodo 2014-2022. En concreto, del dióxido de nitrógeno, las partículas PM10 y el ozono.

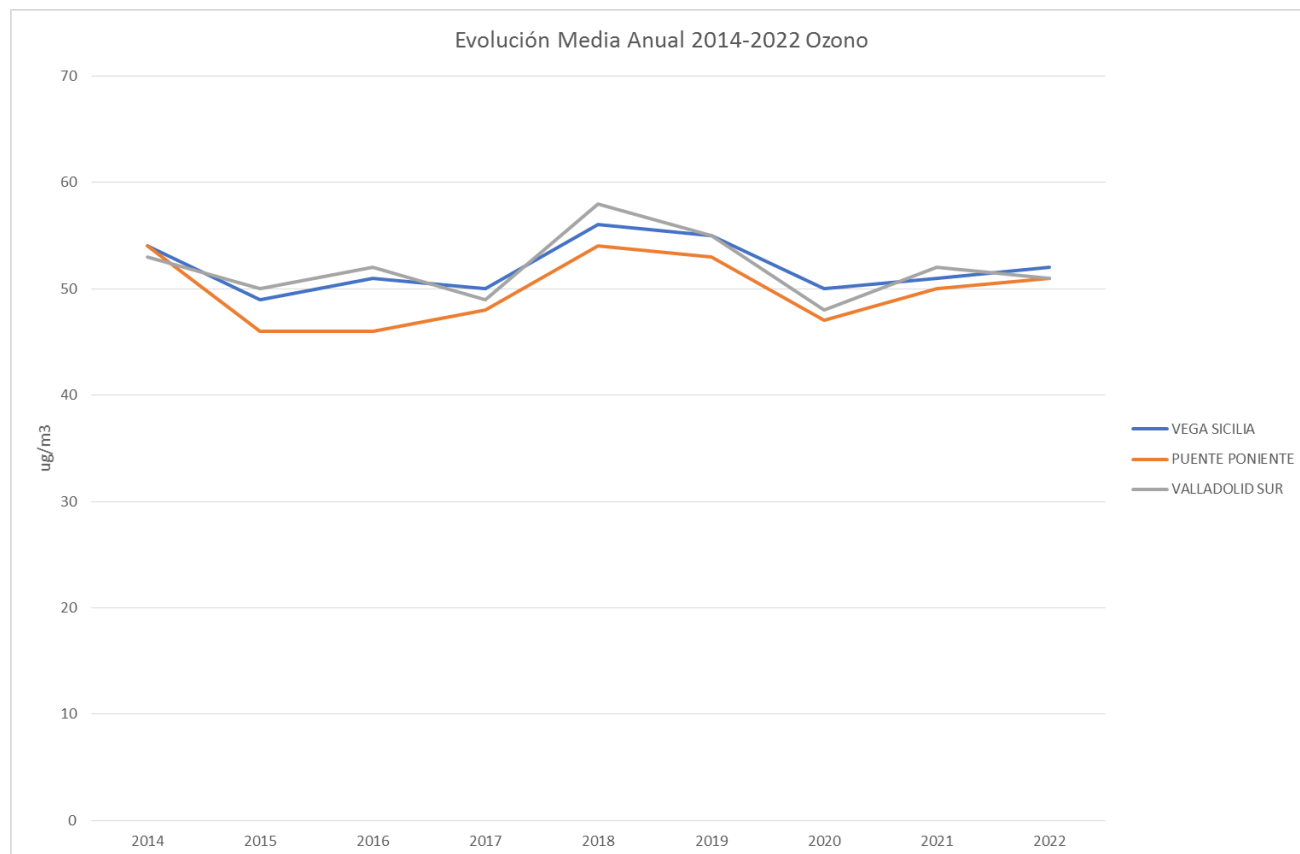
6.1 Evolución media anual del dióxido de nitrógeno, NO₂

En el siguiente gráfico se ha incluido la evolución media anual de NO₂ del periodo 2014-2022 en cada estación de la RCCAVA

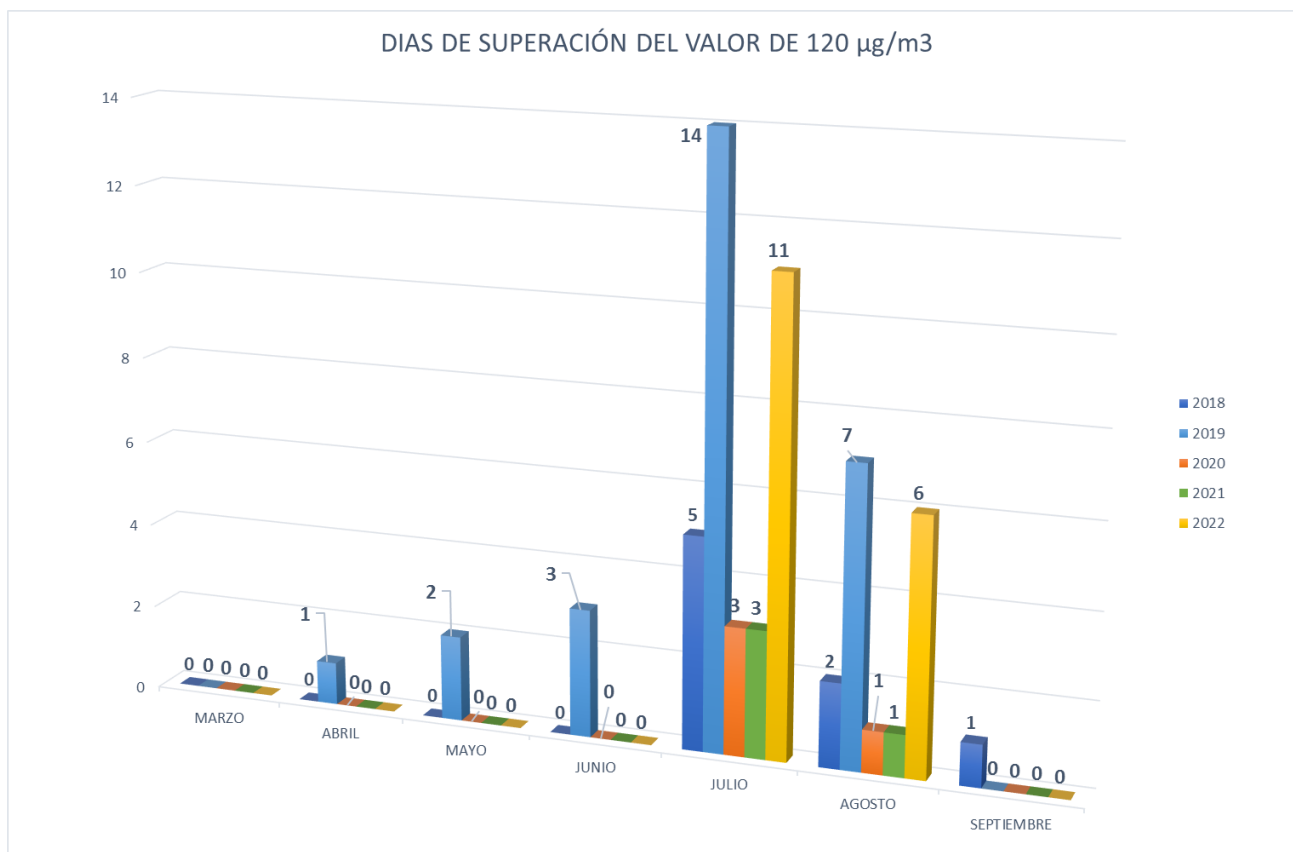
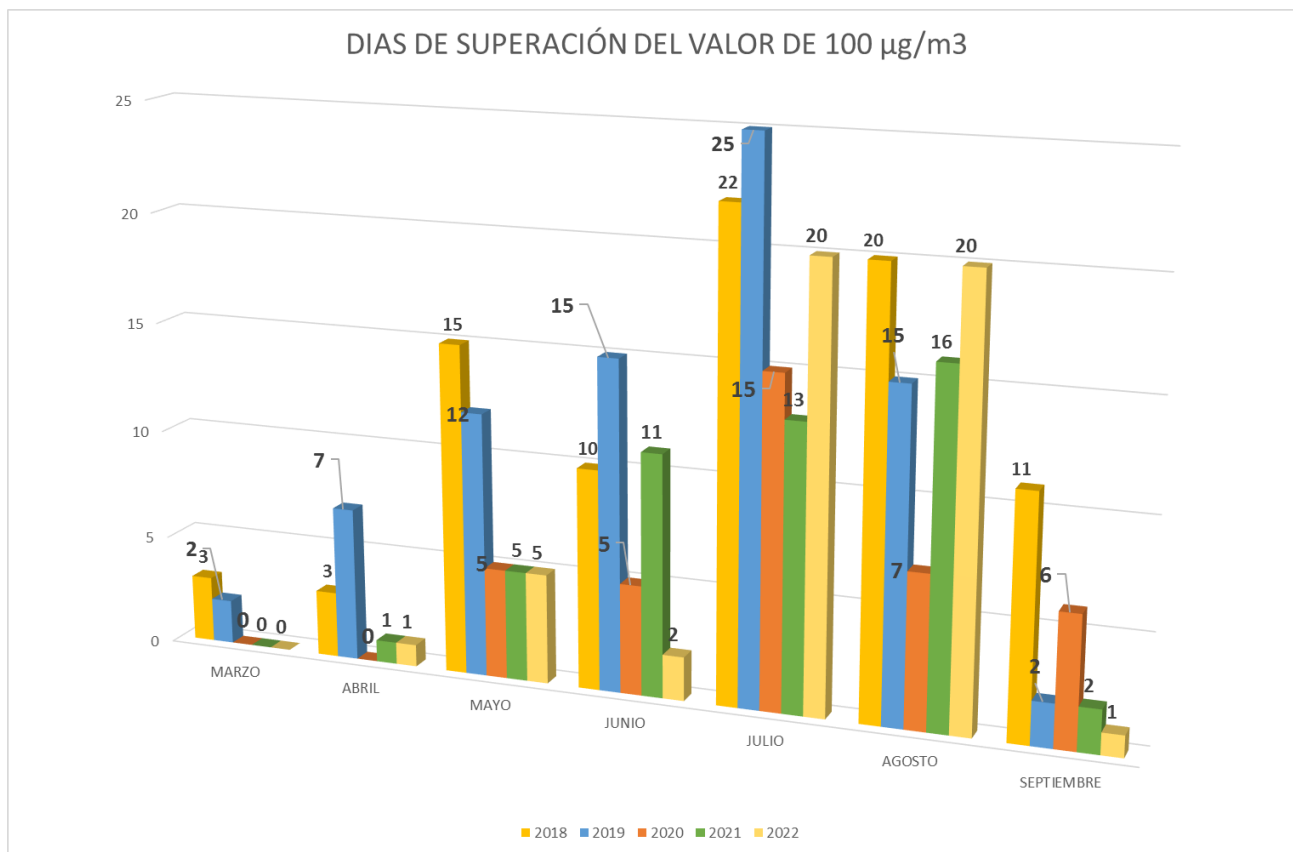


6.2 Evolución media anual del ozono, O₃

Como en el caso anterior, en el gráfico se ha representado la evolución media anual de ozono del periodo 2014-2021 en cada estación de la RCCAVA

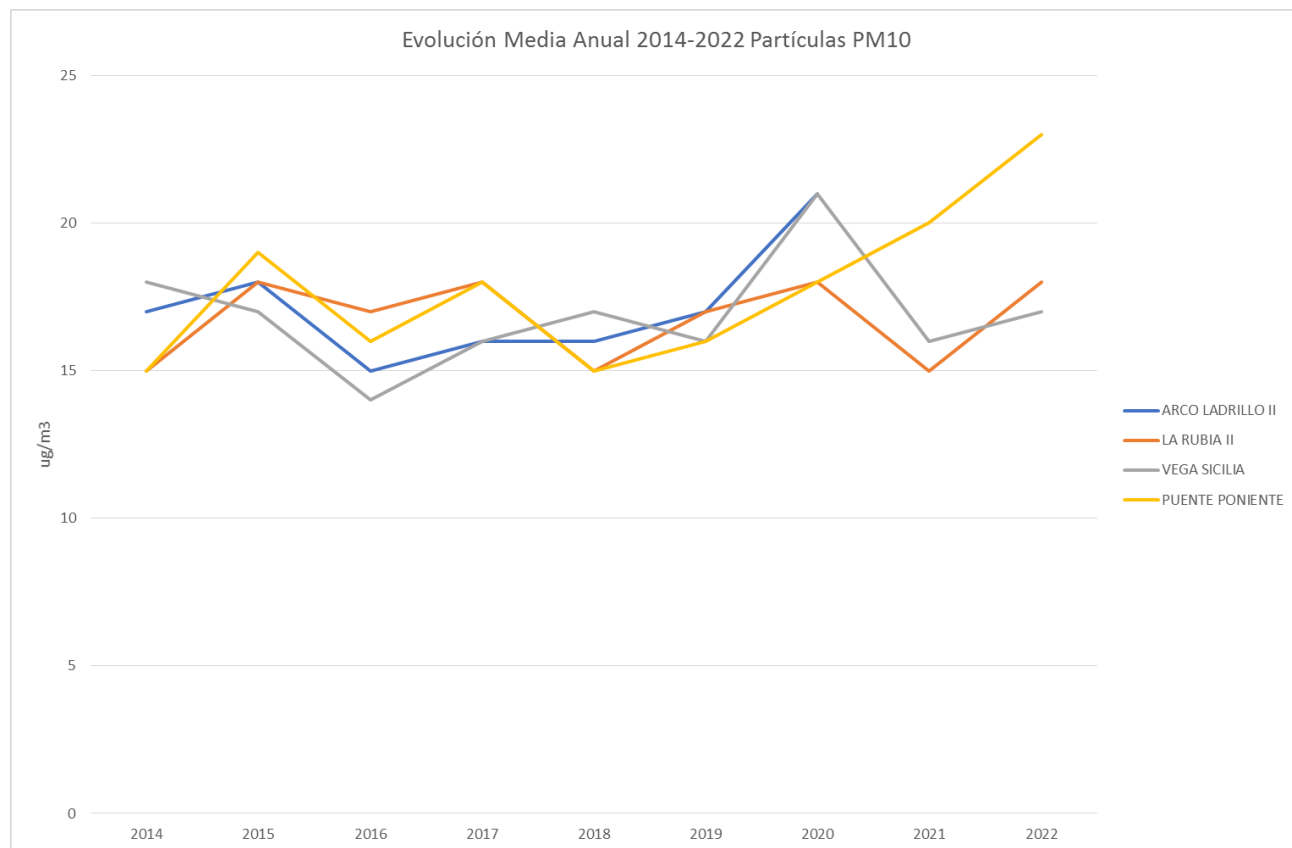


Además, se han añadido los siguientes gráficos comparando los días de superación del valor de 100 µg/m³ y 120 µg/m³ como valores máximos de las medias móviles octohorarias de ozono, en los años 2019, 2020, 2021 y 2022.



6.3 Evolución media anual del material particulado, PM₁₀

Por último, en el siguiente gráfico se ha añadido la evolución media anual del material particulado PM10 del periodo 2014-2022 en cada estación de la RCCAVA



7 Indicadores del plan de calidad del aire relativos a 2022

7.1 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

7.1.1 Valor medio anual

Valor medio anual de NO₂ en µg/m³.

ESTACIÓN	2022
ARCO LADRILLO II	25µg/m ³
RUBIA II	23µg/m ³
VEGA SICILIA	20µg/m ³
PUENTE PONIENTE	17µg/m ³
VALLADOLID SUR	14µg/m ³

7.2 Ozono

7.2.1 Valor medio anual

Valor medio anual de O₃ en µg/m³.

ESTACIÓN	2022
VEGA SICILIA	52 µg/m ³
PUENTE PONIENTE	51 µg/m ³
VALLADOLID SUR	51 µg/m ³

7.2.2 Nº de superaciones de 120 µg/m³ de O₃

ESTACIÓN	Nº de ocasiones que se ha superado del máximo octohorario de 120 µg/m ³ correspondiente al año 2022	Nº de días de superaciones del máximo octohorario de 120 µg/m ³ correspondiente al año 2022
VEGA SICILIA	72	16
PUENTE PONIENTE	38	11
VALLADOLID SUR	44	13

7.2.3 Nº de superaciones 100 µg/m³ de O₃

ESTACIÓN	Nº de ocasiones que se ha superado el valor máximo octohorario de 100 µg/m ³	Nº de días que se ha superado el valor máximo octohorario de 100 µg/m ³
VEGA SICILIA	307	43
PUENTE PONIENTE	232	38
VALLADOLID SUR	248	42

8 Conclusiones

De acuerdo con los datos presentados, hay que destacar que por otro año más, no se ha superado ningún valor límite, ni valores objetivo recogidos en las Directivas y en la legislación española relativa a calidad del aire. Podemos decir entonces que la calidad del aire durante 2022 la mayoría de los días ha sido buena, siendo regular en muy pocos días. Esos días corresponden a los valores de ozono registrados en la ciudad durante los meses de julio y agosto.

La Red ha mantenido su alto grado de operatividad, y ha seguido funcionando bajo el esquema de la certificación ISO 17025. Esta forma de trabajar, asegura un alto grado de fiabilidad y exactitud de los datos, a la vez que dota a los registros de un alto grado certeza para asegurar las condiciones recogidas en la legislación relativa a la calidad de los datos. Esta Red es la única, a nivel nacional, que tiene acreditado gran parte de los parámetros y todas las estaciones bajo este esquema de acreditación.

Los valores de PM₁₀ y PM_{2,5} demuestran su gran influencia con la presencia de intrusiones de partículas, siendo prácticamente las superaciones registradas las que coinciden con episodios de intrusión de partículas. Estos datos todavía son provisionales ya que se ha de realizar “los descuentos” una vez recibida la información del MITECO. Aun en esa situación, ninguna estación ha superado los valores límite recogidos en la legislación. Esto no ocurre con el caso de los valores de la OMS. Respecto a la propuesta de Directiva, sin los descuentos no se alcanzaría, si bien, es muy probable que al realizar los mismos se alcance este objetivo.

En cuanto a las partículas PM_{2,5}, también se ha notado la presencia de intrusiones y de aerosoles antropogénicos, si bien, se pueden dar como definitivos ya que el año pasado no se informó por parte del MITECO de los descuentos y no se realizaron. Se desconoce si este año se podría llegar a realizar. En cualquier caso, ninguna de las estaciones ha superado el actual valor límite establecido. En cuanto a los valores de la OMS, se sigue superando el objetivo a 2030. En cuanto a la propuesta de Directiva, se supera el valor límite anual, no así el valor límite diario.

Relativo al NO₂, gas producido por el tráfico y en menor medida por las calefacciones y la industria, los valores obtenidos se encuentran muy por debajo del valor límite. El valor límite anual de 40 µg/m³, se cumple en todas las estaciones, siendo la más alta Arco Ladrillo II con un valor de 25. En cuanto al valor límite horario, no se ha superado en ninguna hora a lo largo del año ese valor. Relativo a los valores propuestos por la OMS para 2030, y el ambicioso valor de 10 µg/m³ anual, vemos que todavía queda un largo camino por recorrer, para el cual el Ayuntamiento está poniendo en marcha medidas como el Plan de Mejora de la Calidad del Aire y el establecimiento de la Zona de Bajas Emisiones, para poder llegar a conseguirlo lo antes posible. En cuanto a la propuesta de Directiva, se cumplirían los valores límite horario y diario, no así el valor límite anual que se superaría en Arco de Ladrillo II y La Rubia.

Relativo al O₃, tampoco durante este año se ha superado ningún umbral de información, ni el valor objetivo. Relativo a esta contaminante además se destaca la gran uniformidad del mismo, ya que se ha obtenido una diferencia de 2 µg/m³, en las tres estaciones, lo que confirma la fuerte dependencia de este contaminante con las condiciones naturales y no tanto con los lugares de medida. Este ha sido un año en el que las altas temperaturas han batido todos los récords y que junto con los grandes incendios que han asolado a provincias limítrofes, han hechos que los valores de ozono hayan subido respecto al año pasado, a pesar que los valores de NO₂, hayan descendido. Respecto a los valores de OMS, todavía estamos muy lejos de cumplir con el valor objetivo anual.

Respecto al resto de contaminantes, los valores se encuentran por debajo incluso de los umbrales inferiores de evaluación. Este es el caso del SO₂, el CO, los metales y el B(a)P, que los valores no llegan al 20% del valor límite fijado. En este sentido también cumplen con los valores de la OMS y los recogidos en la propuesta de nueva Directiva.

Por último, el Ayuntamiento de Valladolid ha continuado durante el año 2022 activando El Plan de Acción en Situación de Alerta por contaminación en la ciudad de Valladolid, en todas las ocasiones que se han superado los límites que este contempla.

En definitiva, durante el año 2022, no se ha superado ningún valor límite, ni valor objetivo recogidos en la legislación vigente.

Valladolid, marzo de 2023

SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE
AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID

