

INFORME
La calidad
del aire
en Sevilla y su
área
metropolitana
2020

Septiembre 2021

Índice

- ▶ Resumen 3
- ▶ Introducción 6
- ▶ El marco legal para la calidad del aire 7
- ▶ Valores límite y objetivo establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS 8
- ▶ Qué pasa con el aire en Sevilla 9
- ▶ Estimación de la superficie afectada y la población expuesta 12
- ▶ Red de vigilancia y control de la calidad del aire 13
- ▶ Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud 16
- ▶ Partículas en suspensión 16
- ▶ Ozono 20
- ▶ Dióxido de Nitrógeno 25
- ▶ Efectos de la crisis de la COVID-19 sobre la calidad del aire urbano 29
- ▶ Resultados para la ciudad de Sevilla 30
- ▶ La contaminación atmosférica, un problema para seguir resolviendo 32
- ▶ Alternativas 33
- ▶ Anejo. Ficha de datos de la red de medida de Sevilla 37



Centro de Ecología Social "Germinal"

Pepe García Rey

Parque San Jerónimo, s/n 41015

Tlf.: 954904241 E-mail: sevilla@ecologistasenaccion.org

<http://www.ecologistasenaccion.org/sevilla>

Resumen

En este informe hemos analizado los datos recogidos en los registros oficiales de las 11 estaciones de medición de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía durante 2020, para los siguientes contaminantes: partículas en suspensión inferior a 10 μm (PM10), Ozono (O_3) y el Dióxido de Nitrógeno (NO_2), que a juicios de los expertos, a falta de las partículas en suspensión inferior a 2,5 μm (PM2,5), son los más perjudiciales y peligrosos para la salud y el medio ambiente en las grandes ciudades y sus áreas metropolitanas.

Señalar que este año 2020 tan excepcional y doloroso, la profunda y aguda crisis inicial, que llevo a restricciones en la libertad de circulación en el Estado español vía declaración del estado de alarma por el COVID-19, ha tenido un efecto importante en la contaminación de las ciudades.

El efecto ha sido mucho más claro en los dos meses y medio entre marzo y junio de restricciones severas y menos en los meses posteriores con el levantamiento de algunas restricciones y con la nueva normalidad.

Como resultado de las medidas de confinamiento social y limitación de la movilidad derivadas del estado de alarma y meses posteriores, en el periodo comprendido entre el 14 de marzo y el 31 de octubre de 2020 se ha producido una reducción muy importante de los niveles de NO_2 en la red de medición de Sevilla, por comparación con el promedio del mismo periodo de los siete años anteriores. Esta reducción se cuantifica en un 36% de los niveles habituales para el total del periodo, mientras que durante el primer estado de alarma (14 de marzo a 21 de junio) la reducción fue del 54%.

Durante el verano (22 de junio a 31 de agosto) la disminución media es del 22% para la media de la red. En la vuelta al trabajo (1 septiembre a 31 octubre) la reducción es similar a la anterior de 25% de media respecto a en los siete últimos años.

Podemos deducir que el tráfico motorizado es el principal factor que influye en la calidad del aire urbano, un descenso tan marcado de la circulación y de sus emisiones a la atmósfera ha incidido en una mejora muy significativa de la calidad del aire que respiramos, aunque se deba a circunstancias tan excepcionales como estas.

Nos obstante, la contaminación atmosférica no es en la actualidad un problema grave en Sevilla para las partículas en suspensión y los dióxidos de nitrógeno en comparación con la situación que sufren otras grandes ciudades españolas (Madrid, Barcelona o Granada). Pese a ello existen problemas puntuales con algunos contaminantes, como viene ocurriendo desde hace tiempo:

- Para los límites de PM10, los valores de protección para la salud humana, no registran actualmente niveles superaciones de los límites legales. En cambio, si tenemos en cuenta los valores de protección para la salud humana que recomienda la OMS, en todas las estaciones registran niveles por encima del límite, menos la estación situada en Guillena (Cobres las Cruces).
- El Ozono es sin duda el contaminante que presenta más problema en Sevilla de las nueve estaciones de medición, dos de ellas Centro y Alcalá de Guadaíra siguen registrados valores altos, pero sin superar el valor objetivo para la protección humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media octohoraria. Pero si tenemos en cuenta el límite recomendado por la OMS, según este criterio más estricto (y más adecuado para la protección de la salud humana) todas ellas menos una (Cobre las cruces) habría rebasado este valor objetivo para la protección humana de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media octohoraria superándose las 25 superaciones permitidas al año. Respecto al umbral de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se han registrado siete superaciones de este umbral. Todas las superaciones se han dado en estaciones situadas dentro de la ciudad de Sevilla (Centro: dos veces, San Jerónimo: dos veces, Santa Clara: dos veces y Torneo: una vez). Respecto a esta contaminante, tenemos la necesidad urgente de tomar decisiones contundentes, ya que estos límites se superan año tras año.
- El dióxido de Nitrógeno en ningún caso ha superado los límites legales establecidos por la legislación española. Solamente la estación situada en los Bermejales superando en cuatro ocasiones el valor límite horario para protección a la salud de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante una hora, superando el valor máximo ($319 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valor medio diario 1 h) histórico de los últimos años de toda la Red de medida. Ante esta situación la administración

competente, en este caso el Ayuntamiento de Sevilla, debería haber activado los planes de acciones o de contingencias para disminuir estos niveles de contaminación.

- Sevilla cuenta con una red de vigilancia insuficiente para controlar adecuadamente la calidad del aire en la ciudad, ya que no se mide las partículas en suspensión de tamaño menor de 2,5 micras (PM2,5), siendo una de las sustancias más perniciosas para la salud. La última directiva europea (2008/50/CE) establece un valor límite anual para las PM2,5, las más dañinas para la salud.
- La principal fuente de contaminación atmosférica en Sevilla y en su área metropolitana es el tráfico. La contribución de esta fuente a la contaminación del aire ha aumentado en los últimos años con el aumento del tráfico rodado. Lo más grave es que con las nuevas infraestructuras previstas, en el futuro continuará aumentando. Para que la calidad del aire en nuestra ciudad no empeore, alcanzando niveles críticos, es necesario el replanteamiento de las políticas municipales de tráfico e infraestructuras.
- La política de información a la población por parte de las Administraciones Públicas es incorrecta, ya que no hay una información clara y a tiempo, además se echa de menos una mayor respuesta por parte de los medios de comunicación. Es necesario la realización de campañas de información y concienciación entre la población.
- Las administraciones están obligadas (desde el momento en que entró en vigor la normativa) a proporcionar información sobre la superación, datos de previsión para las próximas horas si es necesario, información sobre el tipo de población afectada y recomendaciones de actuación, donde se debe de activar los **planes de acciones** o de **contingencias** para disminuir estos niveles de contaminación.

Introducción

El aire limpio es esencial para la salud. Sin embargo, la expansión del tráfico rodado en las dos últimas décadas ha llevado a un considerable aumento en la contaminación atmosférica, sobre todo en las ciudades. Es ésta una contaminación a baja altura, que afecta directamente al aire que respiramos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un 22% de las muertes prematuras anuales atribuibles a contaminación del aire interior causada por combustibles sólidos se producen por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). La OMS señala que un 6% de las muertes prematuras anuales atribuibles a contaminación del aire causada por combustibles sólidos se producen por cáncer de pulmón.

Los últimos estudios de la Organización Mundial de la Salud y de la Agencia Europea de Medio Ambiente indican que están afectando a la salud de varios millones de europeos. Por ejemplo, según datos de la OMS, las Partículas en Suspensión (PS) son responsables en toda Europa de 25 millones de casos de enfermedades de las vías respiratorias inferiores en niños y de 32.000 muertes todos los años. Otros estudios, como el estudio APHEA¹, relacionan los aumentos transitorios de los niveles de SO₂ con un mayor número de ingresos hospitalarios por dificultades respiratorias. Varios estudios han demostrado que existe una relación entre el nivel de NO₂, la tos y la congestión nasal en niños, además de aumentar las dificultades respiratorias de las personas asmáticas. Por otra parte, también el estudio APHEA, señala que los altos niveles de ozono troposférico que se registran en las ciudades europeas en verano pueden aumentar la mortandad y los ingresos hospitalarios por asma y otros problemas respiratorios. A ello se añade el que varios de los contaminantes presentes en las emisiones de los vehículos son considerados “cancerígenos” o “probablemente cancerígenos” por el Centro Internacional de Investigación del Cáncer de la OMS.

La población que respira aire contaminado en el Estado español, según los valores límites establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, es de al menos 14,9 millones de personas, es decir un 31,8 % de toda la población. En otras palabras, uno de cada

¹ K. Katsouyanni, G. Toulomi, E. Samoli, A. Gryparis, A. Le Tertre, Y. Monopolis, et al. Confounding and effect modification in the shortterm effects of ambient particles on total mortality: results from 29 european cities within the APHEA project. *Epidemiology.*, 12 (2001), pp. 521-531

tres españoles respira un aire que incumple los estándares legales vigentes, según el informe de “La calidad del aire en el Estado español durante 2018” Ecologistas en Acción².

Si se tienen en cuenta los valores recomendados por la OMS (Organización Mundial de la Salud), la población que respira aire contaminado se incrementa hasta más de 45,2 millones de personas. Es decir, un 96,8 % de la población. En otras palabras, la práctica totalidad de los españoles respiró un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados por la OMS.

Según el Informe sobre la calidad del aire en Europa publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)³ señala que en España se produjeron más de 30.000 muertes prematuras a causa de la contaminación del aire, al ser ampliamente rebasadas las recomendaciones de la Organización de la Salud (OMS). Si la comparamos con los fallecidos en España en accidente de tráfico en vías urbanas e interurbanas, la contaminación del aire en España produce 20 veces más muertes que el número de víctimas en los accidentes de carretera.

La Comisión Europea tiene varios procedimientos de infracción contra España por el incumplimiento de la normativa sobre calidad del aire que está próximo a llegar al Tribunal de Justicia Europeo.

El marco legal para la calidad del aire

A mediados de los años 90 la UE inició un desarrollo legislativo dirigido a mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. Se redactaron varias directivas que establecían los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas medidas, la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público y fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar.

A partir de estas directivas se aprobó el Real Decreto 1073/2002 (de 18 de octubre) según el cual son las Comunidades Autónomas las administraciones encargadas de velar por la calidad

² Informe de “La calidad del aire en el Estado español durante 2018”. Ecologistas en Acción. Junio 2018. Este informe, junto a un resumen con las principales conclusiones, se pueden consultar y descargar en: <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=96516>

³ <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/la-contaminacion-atmosferica-todavia-demasiado>

del aire en el conjunto del territorio. Más recientemente se ha incorporado a nuestra legislación la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.

En mayo de 2008 entró en vigor una nueva Directiva europea, la 2008/50/CE, que reúne las normas de todas las anteriores y las actualiza conforme a la experiencia adquirida en los últimos años.

De modo que en la actualidad, los textos legales más relevantes para la calidad del aire en el Estado español son: la Directiva europea 2008/50; la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera; y el R.D. 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

Valores límite y objetivo establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS

Los valores límite de referencia empleados en este informe son los establecidos por la Directiva 2008/50/CE (que son los mismos que recoge el Real Decreto 102/2011) así como los valores recomendados por la OMS en sus Guías de calidad del aire⁴.

La legislación española y europea define como valor límite el “nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente, que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado”, y como valor objetivo el “nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza”.

Los conocimientos científicos proceden mayoritariamente de los estudios realizados al amparo de la Organización Mundial de la Salud (OMS). A partir de las conclusiones extraídas por dichos estudios se elaboran las Guías sobre la calidad del aire que elabora la misma organización, con la finalidad de “ofrecer una orientación mundial para reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire”. De hecho, los valores límite establecidos en un primer momento para los contaminantes clásicos por la legislación europea y su posterior transposición española, en

⁴ OMS, 2006: *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos*. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf.

el Real Decreto 1073/2002, adoptaron como referencia las directrices recomendadas por la OMS. Sin embargo, los desarrollos normativos posteriores se vieron influenciados por intereses ajenos al objetivo principal de reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de la contaminación atmosférica, como se explicó más arriba.

Por estos motivos, el informe no sólo contempla los valores límite fijados en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, sino también en algunos casos los valores recomendados por la OMS. Unos valores recomendados, más estrictos, que difieren y se alejan especialmente de los límites legales en lo referente a partículas en suspensión (PM10 y PM2,5), al ozono troposférico, al dióxido de azufre (SO₂), al benceno (C₆H₆) y al benzo (α) pireno (BaP).

La justificación para utilizar estos valores recomendados por la OMS en el informe no es otra que el interés por informar a la opinión pública de acuerdo a los índices de contaminación por encima de los cuales puede haber afecciones a la salud, más allá de si la normativa los reconoce como legales o no. Un criterio adoptado también -desde el año 2012-, por la Agencia Europea de Medio Ambiente en la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa. Lo que en definitiva viene a avalar, sin ningún género de dudas, la metodología seguida por Ecologistas en Acción desde hace ya varios años en la elaboración de los informes anuales de calidad del aire.

Cabe destacar que este mismo enfoque (contraste de los niveles de contaminación registrados tanto con los valores límite legales como con los valores recomendados por la OMS), que Ecologistas en Acción lleva aplicando ya varios años en la elaboración de sus informes anuales, ha sido adoptado también por la propia Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa desde 2012⁵.

Qué pasa con el aire en Sevilla

Para el análisis de la situación de la contaminación atmosférica en la ciudad de Sevilla y su área metropolitana, analizaremos en primer lugar los aspectos generales. Cuatro son los aspectos relevantes a tener en cuenta: los tipos de fuentes de contaminantes, la red de vigilancia de calidad del aire, la información a la población y los niveles de cada contaminante, así como su

⁵ Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Último informe disponible: *Air quality in Europe - 2015 report*. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015. Véase también: *EEA Signals 2015 - Living in a changing climate*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2015>.

influencia en la calidad del aire que respiramos. Las fuentes de contaminantes son los responsables directos de los niveles de inmisión, aunque estos niveles se vean modulados por factores ambientales. La red de vigilancia es fundamental para garantizar la existencia de unos niveles compatibles con la salud humana y la protección de los ecosistemas. La información a la población sobre la calidad del aire es un aspecto central en toda la legislación ambiental europea que no debe olvidarse.

El núcleo urbano principal del área es la ciudad de Sevilla, capital administrativa de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en torno a la cual se ha constituido un extenso anillo metropolitano, cuyo origen se remonta a principios de la década de los sesenta, cuando se aprobó el Polo de Desarrollo para Sevilla. La amplia superficie de suelo que se destinó a uso industrial, principalmente en los municipios de Sevilla, Alcalá de Guadaíra y Dos Hermanas, dio lugar a un lento proceso de crecimiento económico, expansión urbanística y poblacional, ralentizado por la crisis económica mundial del año 1973.

Durante el período 1987-1991, se dio en la zona un nuevo impulso económico y social, con motivo de la celebración en la ciudad de Sevilla de la Exposición Universal de 1992. Las distintas Administraciones colaboraron en la renovación de las infraestructuras básicas de Sevilla; ejecutándose nuevas rondas, puentes, vías de circunvalación y obras hidráulicas. El crecimiento de la zona continuó con el auge del sector de la construcción en su área metropolitana, fundamentalmente en el Aljarafe sevillano.

La descripción de la zona que a continuación se presenta ha tenido como referencia, entre otros documentos y publicaciones, aprobado en el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla. Tabla 1.

ZONA DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
Sevilla y Área Metropolitana	Albaida del Aljarafe, Alcalá de Guadaíra, La Algaba, Almensilla, Bollullos de la Mitación, Bormujos, Camas, Castilleja de Guzmán, Castilleja de la Cuesta, Coria del Río, Dos Hermanas, Espartinas, Gelves, Gines, Mairena del Aljarafe, Olivares, Palomares del Río, La Puebla del Río, La Rinconada, Salteras, San Juan de Aznalfarache, Santiponce, Sevilla, Tomares, Umbrete, Valencina de la Concepción y Villanueva del Ariscal.

Tabla 1. Zona de Sevilla y Área Metropolitana

Estimación de la superficie afectada y la población expuesta

La zona de Sevilla y Área Metropolitana cuenta con una población total de 1.269.263 habitantes según datos del padrón de 2017 publicados por el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) y ocupa una superficie de 1.623,4 km² (IEA, 2017).

En la Tabla 2 se presenta la superficie y la población de cada uno de los municipios que integran la zona.

MUNICIPIO	SUPERFICIE (km ²) IEA, 2017	POBLACIÓN (PADRÓN IEA, 2017)
Albaida del Aljarafe	10,9	3.137
Alcalá de Guadaíra	284,5	75.106
Algaba (La)	117,7	16.275
Almensilla	14,3	5.929
Bollullos de la Mitación	62,4	10.521
Bormujos	12,2	21.667
Camas	11,7	27.293
Castilleja de Guzmán	2,1	2.835
Castilleja de la Cuesta	2,2	17.429
Coria del Río	62,0	30.535
Dos Hermanas	160,5	132.551
Espartinas	22,7	15.423
Gelves	8,2	10.051
Gines	2,9	13.361
Mairena del Aljarafe	17,7	45.471
Olivares	45,5	9.422
Palomares del Río	13,0	8.418
Puebla del Río (La)	374,7	11.914
Rinconada (La)	139,5	38.339
Salteras	57,5	5.449
San Juan de Aznalfarache	4,1	21.458
Santiponce	8,4	8.445
Sevilla	141,3	689.434
Tomares	5,2	25.042
Umbrete	12,4	8.695
Valencina de la Concepción	25,1	7.860
Villanueva del Ariscal	4,7	6.573
TOTAL	1.623,4	1.269.263

Tabla 2. Superficie afectada y población expuesta

Ante esta aglomeración de población las Administraciones Públicas tienen la gran responsabilidad de garantizar el mantenimiento de unas condiciones medioambientales que garanticen la salud pública de todas las personas. Además, deben garantizar que el impacto de la actividad de la ciudad sobre el medio ambiente sea mínimo. Ya se comentó con anterioridad la importancia que una buena calidad del aire tiene para la protección de los ecosistemas y la salud de las personas. Es por ello que no está de más insistir en la necesidad del establecimiento de acciones públicas tendentes a proteger ese patrimonio, propiedad de todas las personas, que es la atmósfera.

Red de vigilancia y control de la calidad del aire

La Comunidad Autónoma andaluza cuenta con una red de estaciones fijas que permite realizar un seguimiento de los niveles de los más importantes contaminantes atmosféricos en las principales áreas urbanas e industriales, extendiéndose dicho control a la totalidad del territorio andaluz.

La Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), establece que la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire estará coordinada por la Consejería competente en materia de medio ambiente. A su vez, ésta estará integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía de acuerdo con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

Entre las principales funciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía se encuentran:

- Determinación del estado de la calidad aire y el grado de cumplimiento de límites con respecto a los valores que establezca la legislación vigente.
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Informar a la población sobre la calidad del aire.
- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción.
- Proporcionar datos para la formulación, en su caso, de Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

- Intercambio de información de la Administración Autónoma con la Estatal y Comunitaria.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía nace con la entrada en vigor de la Ley 7/1994 de Protección ambiental y su desarrollo mediante el Decreto 74/1996, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, aunque con anterioridad ya existían estaciones de medida en algunos puntos del territorio andaluz.

En la figura 1 vemos la ubicación de las estaciones de medida de calidad del aire en Sevilla y en su área metropolitana. En la tabla 3 se describe el nombre de cada estación como los distintos contaminantes que mide y su tipología.

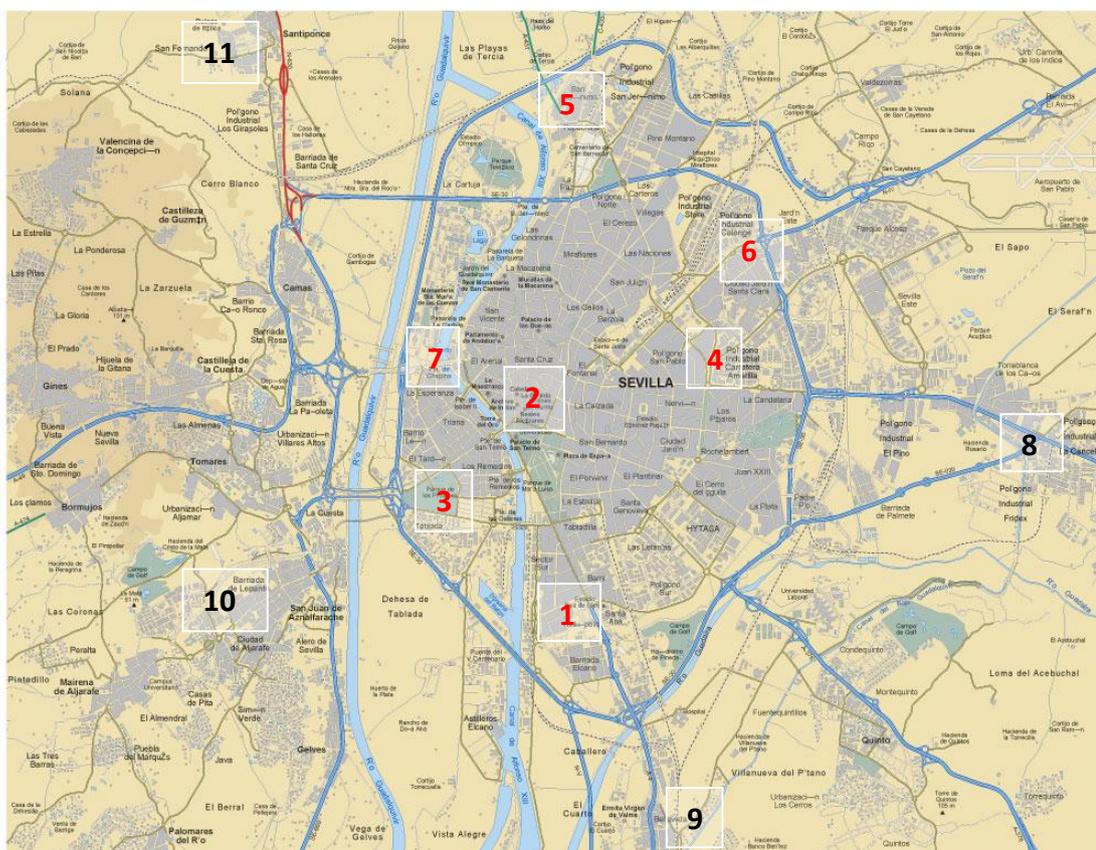


Figura 1. En el mapa se muestran en rojo las estaciones de medida de calidad del aire dentro de la ciudad de Sevilla, en negro las estaciones del área metropolitana.

Municipio	Estación	SO ₂	CO	NO ₂	PM ₁₀	O ₃
Sevilla	Bermejales 1 Fondo/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ	X	SÍ
Sevilla	Centro 2 Fondo/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ		SÍ
Sevilla	Los Príncipes 3 Fondo/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	
Sevilla	Ranilla 4 Tráfico/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ		
Sevilla	San Jerónimo 5 Industrial/Suburbana			SÍ		SÍ
Sevilla	Santa Clara 6 Fondo/Suburbana		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Sevilla	Torneo 7 Tráfico/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Alcalá de Guadaira	Alcalá de Guadaira 8 Fondo/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Dos Hermanas	Dos Hermanas 9 Fondo/Urbana	SÍ	SÍ	SÍ		SÍ
Mairena del Aljarafe	Aljarafe 10 Fondo/Suburbana	SÍ		SÍ	SÍ	SÍ
Guillena	Cobre las Cruces 11 Industrial	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

Tabla 3. Red de estaciones de medida de calidad del aire en Sevilla y su área metropolitana. Código de sensores: SO₂: Sensor de dióxido de azufre PM₁₀: Sensor de partículas en suspensión (<10) NO₂: Sensor de dióxido de nitrógeno CO: Sensor de monóxido de carbono O₃: Sensor de ozono SH₂: Sensor de sulfuro de hidrógeno. Además, con indicación de la tipología de la estación. Datos extraídos de <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/>

Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, asma como otras asociadas, como las vasculares y los cánceres. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2012 en Europa al menos 432.000 personas⁶. En el mismo año, en el Estado español se produjeron más de 25.000 muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica⁷. Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2015 causaron 1.688 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en el Estado español a causa de la contaminación del aire fallecen de forma prematura quince veces más personas que por accidentes de tráfico, si bien es cierto que la *muerte prematura* debida a la contaminación se traduce normalmente en un acortamiento de la vida de meses o años, algo muy diferente de la *muerte violenta y traumática* que causan los accidentes de tráfico.

Entre aquellos contaminantes más problemáticos para nuestra salud en el Estado español destacan las partículas en suspensión (PM10 y PM2,5), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el ozono troposférico (O₃), el dióxido de azufre (SO₂) y el benzo(α) pireno (BaP).

Partículas en suspensión. PM10

El término “partículas en suspensión” abarca un amplio espectro de sustancias orgánicas o inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico (la principal fuente de contaminación por partículas en Sevilla y en su área metropolitana) puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales no quemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, generadas mediante reacciones químicas entre los contaminantes desprendidos como gases en la atmósfera. En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las PM10 (partículas “torácicas” menores de 10 micras (µm), que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las PM2,5 (partículas “respirables” menores de 2,5 µm, que

⁶ 432.000 muertes prematuras por exposición a las partículas PM2,5, 75.000 atribuidas al dióxido de nitrógeno y 17.000 causadas por el ozono, según el último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente: Air quality in Europe - 2015 report, pag. 44. Disponible en www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015. El cálculo excluye Rusia y las restantes exrepúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania.

⁷ AEMA, 2015: Obra citada.

pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las partículas ultrafinas, menores de 100 nm (nanómetros), que pueden llegar a pasar al torrente sanguíneo.

Multitud de estudios epidemiológicos evidencian los graves efectos sobre la salud de la exposición a la contaminación por partículas. Dichos estudios muestran que la contaminación por partículas está relacionada con: incrementos en la mortalidad total, mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, mortalidad por cáncer de pulmón e ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias y cardiovasculares. Estudios sobre efectos a largo plazo han estimado que la exposición a partículas en suspensión puede reducir la esperanza de vida entre varios meses y dos años. La OMS estima que la esperanza de vida de los europeos se reduce por término medio en 8,6 meses por la exposición a las PM_{2,5}. Los estudios toxicológicos indican que las partículas finas de origen antropogénico, especialmente las generadas por la combustión de carburantes fósiles, provocan mayores daños sobre la salud que las partículas de origen geológico, como el polvo sahariano, al que los Ayuntamientos suele culpar de la contaminación (según estudios del CSIC, distintas universidades y CIEMAT; la contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en las estaciones es del 3 al 12 %, entre los meses de primavera a otoño)⁸.

Más recientemente, un estudio ha evaluado el impacto sobre la salud que se derivaría de la reducción de los niveles de partículas PM_{2,5}⁹ en España. En dicho estudio se consideró la reducción de contaminación que cabría esperar en el caso de que se implementaran (de verdad) todo un conjunto de planes, estrategias y programas oficiales ya aprobados (y que en no pocos casos yacen en los cajones). Se concluyó que de lograrse una modesta reducción media anual de 0,7 µg/m³ en los niveles de partículas PM_{2,5}, se podrían prevenir en torno a 1.720 muertes prematuras anuales (6 por cada 100.000 habitantes) en el grupo de edad de

⁸ CSIC, Universidad Nova de Lisboa, INM-Izaña, Ciemat han desarrollado una metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM₁₀, causadas por aportes africanos, así como para la asignación de causas antropogénicas o naturales de tales superaciones. Dicha metodología ha sido aprobada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente. El procedimiento se basa en aplicar el documento aceptado por la Dirección General de Medio Ambiente de la CE, "Guía a los Estados Miembros sobre medidas de PM₁₀ e intercomparación con el método de referencia", tomando como referencia las estaciones de fondo regional de las redes de calidad del aire de España.

⁹ Boldo E, Linares C, Lumbreras J, y cols. (2011). "Health impact assessment of a reduction in ambient PM_{2.5} levels in Spain". *Environment International* 37 (2011): 342-348. Véase también Boldo E, Linares C, Aragonés N y cols. (2014). "Air quality modeling and mortality impact of fine particles reduction policies in Spain". *Environmental Research*. 128: 15-26.

mayores de 30 años, poniendo de relieve la urgencia de la puesta en práctica real de medidas eficaces para la reducción de la contaminación por partículas PM_{2,5}.

A pesar de su demostrado impacto sobre la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las PM_{2,5} (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), todavía son pocas las CC.AA. que las miden correctamente. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos muestreo, claramente insuficientes para ser representativos de las zonas y aglomeraciones en las que se sitúan y de la población que se ve afectada por este contaminante.

La legislación vigente establece dos tipos de valor límite de contaminación por PM₁₀ para la protección de la salud humana: un valor límite anual y un valor límite diario.

La anterior legislación (Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002) establecía dos fases respecto a las partículas PM₁₀: la Fase I de obligado cumplimiento desde el año 2005, y la Fase II que debía cumplirse a partir del año 2010.

En cuanto al valor límite anual, la legislación establece que, desde 2005 Fase I, el valor medio de PM₁₀ a lo largo de todo el año no debe exceder los **40 µg/m³**, asimismo establecía un valor límite diario de 50 µg/m³, que no debía superarse más de **35 días en todo el año**. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no superar los **20 µg/m³** de valor medio anual, para una adecuada protección de la salud humana. La Directiva 1999/30/CE sobre calidad del aire preveía en 1999 una Fase I, que comenzaría a partir de 2005, en la que se iría reduciendo progresivamente el valor límite anual hasta alcanzar los **20 µg/m³** y un valor límite diario (los 50 µg/m³) que no debía superarse más de 7 días al año recomendados por la OMS en 2010 Fase II. Sin embargo, tras la revisión de la Directiva realizada en el Parlamento Europeo a finales de 2007, se acordó no reducir este límite legal por presiones de los Estados con dificultades para cumplirlo, entre ellos España. De este modo la UE dio un importante paso atrás en la protección de la salud de los ciudadanos, premiando a los Estados más incumplidores de la legislación ambiental, como el nuestro.

Los datos recogidos en el año 2019 (Tabla 4) indican que ninguna de las estaciones supera el valor límite legal anual de PM₁₀. Por el contrario, si tenemos en cuenta el valor límite anual recomendado por la OMS (20 µg/m³ media anual), todas ellas superan este valor límite menos

la estación situada en Guillena (Cobres las Cruces). El mayor nivel de PM en las estaciones más afectadas por el tráfico pone de manifiesto que el origen del problema es el tráfico, y no las famosas intrusiones de polvo sahariano.

El valor límite diario de PM10 está fijado en 50 µg/m³, que según la legislación actual no debe superarse más de 35 días al año (Tabla 4). De las siete estaciones que mide este contaminante ninguna de ellas han rebasado este valor límite durante 2020. Pero de nuevo hay que hacer constar que la Directiva 1999/30/CE preveía en 1999 un endurecimiento del valor límite diario de PM10, de manera que, a partir de 2010, en teoría, no se permitieran más de siete días al año con valores superiores a los 50 µg/m³ de nuevo este límite se ha superado en todas las estaciones excepto la de Cobre las Cruces.

		PM10 (Partículas < 10 µm)			
		Media 24h Valor diario		Media Anual	
Municipio	Estación	Valores Máximo	nº días (máx=35)	Máx = 40 µg/m ³	Según OMS=20 µg/m ³
Sevilla	Bermejales 1	61	3	n.s.	22
Sevilla	Los Príncipes 3	69	5	n.s.	25
Sevilla	Santa Clara 6	64	3	n.s.	23
Sevilla	Torneo 7	74	3	n.s.	26
Alcalá de Guadaira	Alcalá de Guadaira 8	87	5	n.s.	21
Mairena del Aljarafe	Aljarafe 10	82	6	n.s.	23
Guillena	Cobre las Cruces 11	66	4	n.s.	17
Media RED		72	4		22

Tabla 4: Datos recogidos en el año 2020 para PM 10

LEYENDAS:

■ Supera el límite legal ■ Superaciones recomendada OMS n.s. No superación

A lo largo de estos años, como se observa en la figura 2, se ha mantenido en casi los mismos valores incluso se ha reducido en algunas de las estaciones, sin que se haya producido ningún cambio significativo. Las estaciones de Los Príncipes (en los Remedios) y Torneo, son las

estaciones que han registrados los valores más altos de toda la Red de Medida. Concretamente en Torneo y en sus proximidades, en este último año ha aumentado considerablemente la densidad del tráfico, debido a la “Torre Pelli” con nuevas oficinas y el Centro Comercial “Torre Sevilla” y con alta densidad de tráfico en Torneo.

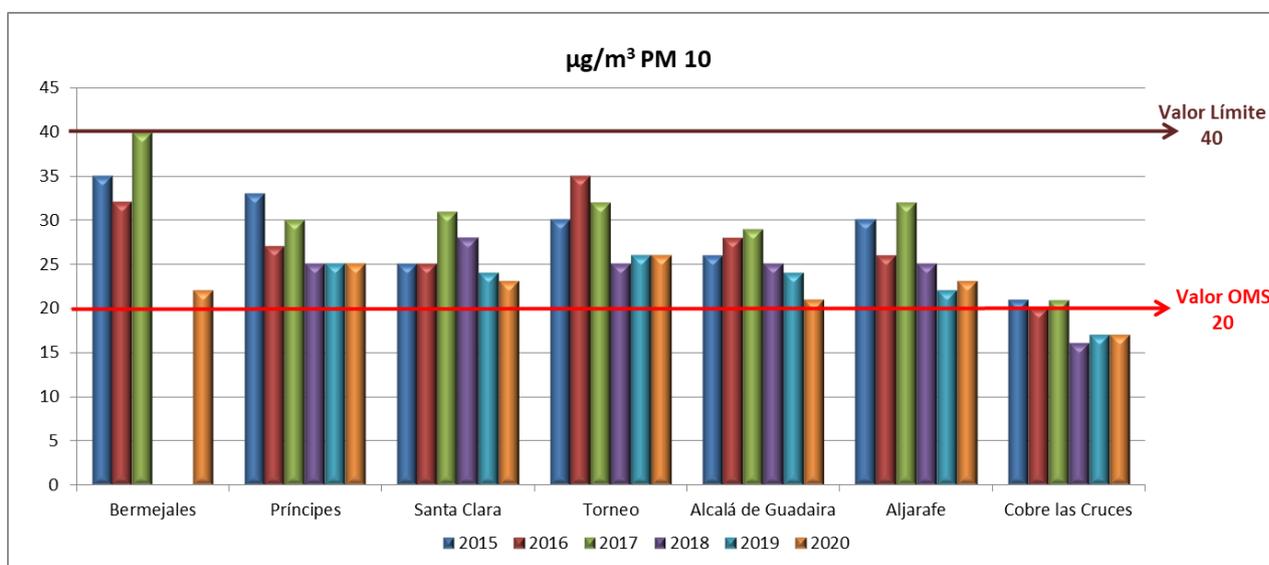


Figura 2: Valor medio anual de PM10 en los últimos seis años en las distintas estaciones de medida.

Ozono Troposférico (O₃)

El ozono (O₃) es un potente agente oxidante que se forma en la troposfera (la capa de la atmósfera más cercana a la superficie terrestre) mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan la radiación solar, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y compuestos orgánicos volátiles. Así pues, se trata de un contaminante secundario que se forma en la atmósfera en presencia de los contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas. El ozono es una molécula fuertemente reactiva por lo que tiende a descomponerse rápidamente en zonas con alta concentración de óxido de nitrógeno (NO).

Se estima que los niveles de O₃ se han doblado en los últimos cincuenta años a causa de la utilización del automóvil. Las concentraciones más altas de O₃ se dan normalmente en la periferia de las ciudades, incluso a decenas de kilómetros del punto donde se emiten sus contaminantes precursores. Su formación precisa de ciertas condiciones de temperatura,

insolación, etc. más propias de la periferia urbana, y muy comunes en los climas mediterráneos.

Los efectos adversos del ozono sobre la salud se deben a su potente actividad oxidante. A elevadas concentraciones el ozono causa irritación de ojos, superficies mucosas y pulmones. Los estudios de exposición controlada tanto en humanos como en animales han demostrado la capacidad del ozono para activar los mecanismos de respuesta anti-stress de células epiteliales y células del sistema inmune alveolares, desencadenando una respuesta inflamatoria que puede provocar daños tisulares en los pulmones.

La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas (genes implicados en mecanismos antioxidantes), edad (en las personas ancianas los mecanismos de reparación antioxidantes son menos activos) y por la presencia de afecciones respiratorias como alergias y asma, cuyos síntomas son exacerbados por el ozono.

Un importante factor que condiciona los efectos de la exposición al ozono sobre los pulmones es la tasa de ventilación. Al aumentar el ritmo de la respiración aumenta el ozono que entra en los pulmones. Por lo tanto, los efectos nocivos del ozono se incrementan al realizar ejercicio físico. Diversos estudios epidemiológicos sobre los efectos de la exposición al ozono a corto plazo han encontrado relación entre el ozono e inflamación de pulmón, síntomas respiratorios, incremento en la medicación, morbilidad y mortalidad por afecciones respiratorias.

Se han correlacionado claramente los niveles elevados de O₃ con un aumento en la mortalidad por enfermedades respiratorias. El estudio APHEA estima que la mortalidad puede aumentar en un 2-12% al alcanzarse concentraciones elevadas de O₃. La exposición durante largos períodos de tiempo a concentraciones elevadas causa cambios permanentes en el tejido pulmonar, aumentando la susceptibilidad a infecciones. Los efectos son mayores si se hace ejercicio o si se padecen enfermedades respiratorias (asma). También conllevan numerosos daños a cultivos y plantas al afectar el proceso de fotosíntesis, causando mayor sensibilidad a plagas, heladas, sequías, etc.

La legislación vigente establece tres niveles límite en la evaluación de la contaminación por ozono.

En primer lugar, se establece valor objetivo para la protección de la salud humana de **120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , que no debe superarse en periodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de **25 ocasiones** (días) al año para periodos trianuales. Como ocurre para otros contaminantes, la OMS establece un valor de referencia más estricto que el fijado por la legislación europea, atendiendo a los conocimientos científicos sobre los daños que este contaminante causa a la salud. Así, para la contaminación por O_3 , la OMS recomienda no sobrepasar los **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** en periodos de ocho horas.

Además, la normativa por otro lado establece un umbral de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a **180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , y un umbral de alerta a la población cuando sean superiores a **240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** que intentan proteger la salud humana evitando exposiciones severas en periodos de tiempo breves. En ambas situaciones, las administraciones están obligadas (desde el momento en que entró en vigor la normativa) a proporcionar información sobre la superación, datos de previsión para las próximas horas, información sobre el tipo de población afectada y recomendaciones de actuación, donde se debe de activar los **planes de acciones o de contingencias** para disminuir estos niveles de contaminación.

De las nueve estaciones que mide el ozono troposférico, ninguna de ellas han registrado superaciones del valor objetivo para la protección humana de **120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** para la media octohoraria, no debe superarse en más de **25 ocasiones** (días) al año por periodo trianuales. (Ver Tabla 5) y (figura 3).

Pero si tenemos en cuenta el límite recomendado por la OMS, según este criterio más estricto (y más adecuado para la protección de la salud humana) todas ellas menos una (Cobre las Cruces) habría rebasado este valor objetivo para la protección humana de **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** para la media octohoraria superándose las 25 superaciones permitidas al año. (Ver tabla 5)

Respecto al umbral de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a **180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , este año sí se han registrado superaciones de este valor en siete ocasiones, en cuatro estaciones distintas dentro de la capital sevillana (Centro, San Jerónimo, Santa Clara y Torneo). (Ver Tabla 5) y (figura 4).

Municipio	Estación	Superac. umbral de información (180 µg/m ³)		Protección para la salud humana		
		Valores Máximo	Nº de superaciones	Superac. octohorarias (Normativa)	Superac. octohorarias (Normativa)	Superac. octohorarias (OMS)
				Nº días > 120 µg/m ³ (2018-2020)	Nº días > 120 µg/m ³ 2020	Nº días > 100 µg/m ³
Sevilla	Bermejales 1	176	0	15	9	63
Sevilla	Centro 2	200	2	21	23	76
Sevilla	San Jerónimo 5	186	2	8	8	48
Sevilla	Santa Clara 6	190	2	19	18	77
Sevilla	Torneo 7	191	1	2	5	40
Alcalá de Guadaira	Alcalá de Guadaira 8	170	0	22	24	95
Dos Hermanas	Dos Hermanas 9	166	0	11	14	70
Mairena del Aljarafe	Aljarafe 10	155	0	4	1	40
Guillena	Cobre las Cruces	143	0	1	1	7
Total RED			7	103	103	516

Tabla 5. Superaciones de los límites legales por O₃. Año 2020

LEYENDAS:

 Supera el límite legal

 Superaciones recomendada OMS

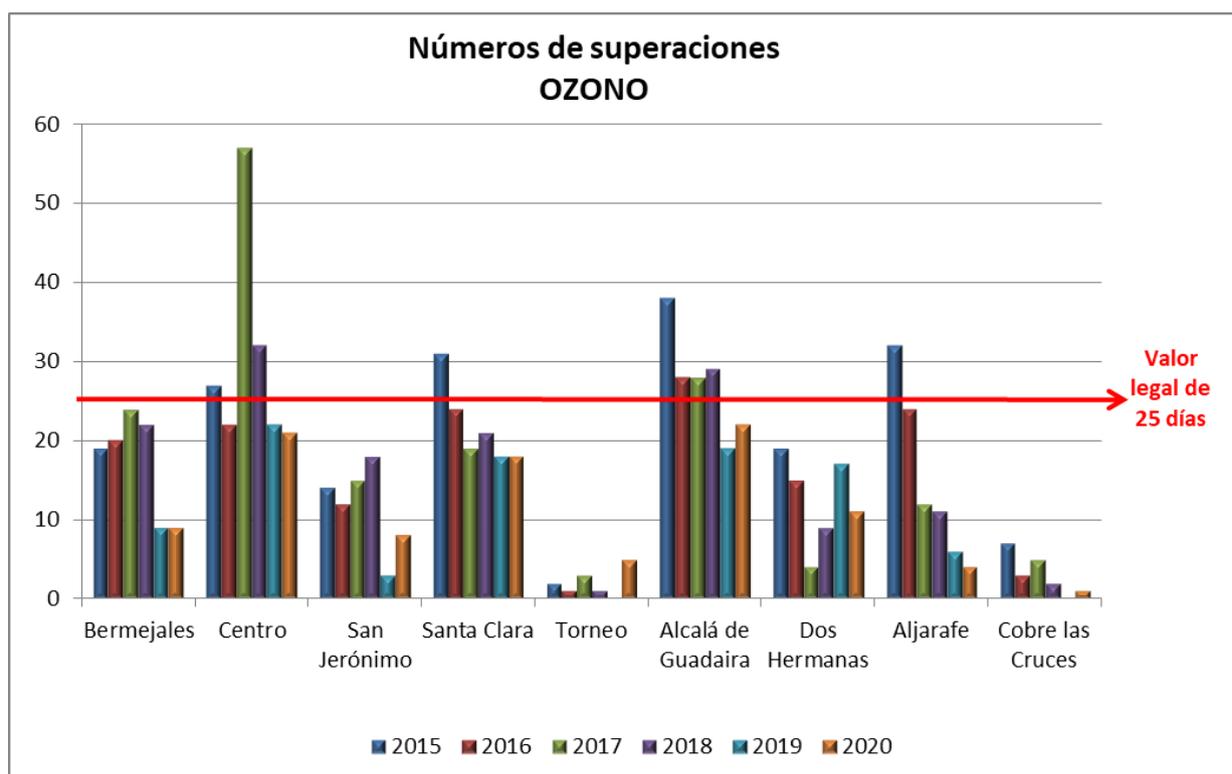


Figura 3: Nº de veces superado el valor objetivo para la protección de la salud humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ año 2020, que no debe superarse en periodos de ocho horas en más de 25 días.

En la **figura 3** donde se representa el número de veces que supera el valor objetivo para la protección de la salud humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de estos últimos años, vemos que las estaciones Centro (centro de Sevilla) y Alcalá de Guadaíra (en el área metropolitana) siguen siendo las estaciones que registran peores valores. En las demás estaciones se ha mantenido a lo largo del tiempo incluso ha bajado en número de superaciones.

En la **figura 4** se representa el número de superaciones de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en los últimos de 10 años. Un año más se confirma que el Ozono es el contaminante más preocupante para Sevilla.

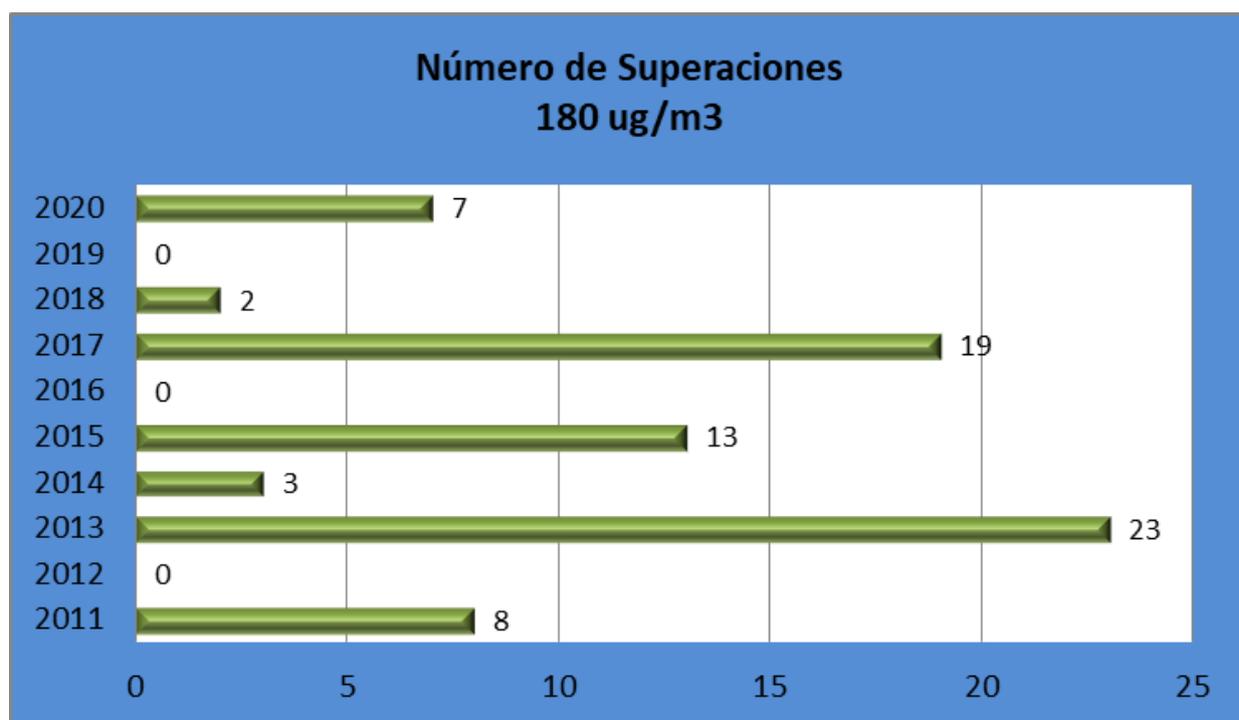


Figura 4: Nº de veces superado el valor de aviso a la población cuando se den promedios horarios superiores a 180 µg/m³ en los últimos 10 años.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El NO₂ presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del NO, cuya fuente principal son las emisiones originadas en los motores de combustión de los automóviles. El NO₂ constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Por otro lado, el NO₂ interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM 2,5), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO₂ sobre la salud se deben tener en cuenta no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico (que genera muchos otros contaminantes nocivos para la salud) y su condición de precursor de otros contaminantes importantes.

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO₂ afecta a los tramos más profundos de los pulmones, inhibiendo algunas funciones de los mismos, como la respuesta inmunológica, disminuyendo la resistencia a las infecciones. Los niños y asmáticos son los más afectados por exposición a concentraciones

agudas de NO₂. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO₂ se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

La legislación europea sobre calidad del aire establece dos tipos de valores límite para la contaminación por NO₂: un valor límite anual y un valor límite horario.

El valor límite anual de contaminación por NO₂ establecido por la legislación vigente está fijado en **40 µg/m³** de concentración media anual. Además, existe el valor límite horario para la salud que es de **200 µg/m³** durante una hora, este umbral no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año. Ambos valores límite **coinciden** con los recomendados por la **OMS**.

En el caso que se supera el valor de **200 µg/m³** las administraciones están obligadas (según la normativa en vigor) a proporcionar información sobre la superación, datos de previsión para las próximas horas, información sobre el tipo de población afectada y recomendaciones de actuación, donde se debe de activar los **planes de acciones o de contingencias** para disminuir estos niveles de contaminación.

Según los datos recopilados por la red de medición de la contaminación atmosférica ninguna de las estaciones rebasó el valor límite anual, de 40 µg/m³ (Tabla 6 y Figura 6).

También se muestra en la **tabla 6**, que ninguna de las estaciones ha superado el valor límite horario para la salud humana que es de 200 µg/m³ durante una hora, solamente en la estación situada en los Bermejales. Esta estación registra los peores resultados, habiéndose superado en cuatro ocasiones el valor límite horario para protección a la salud de **200 µg/m³** durante una hora llegando a registrar el valor máximo de 319 µg/m³. Ante esta situación la administración competente, en este caso el Ayuntamiento de Sevilla, debe de activar los planes de acciones o de contingencias para disminuir estos niveles de contaminación.

Municipio	Estación	Media Anual		Media 1 h Valor diario	
		Media Anual	Valor límite 40 µg/m ³	Valores Máximo	Valor límite 200 µg/m ³
Sevilla	Bermejales 1	21	0	319	4
Sevilla	Centro 2	13	0	110	0
Sevilla	Los Príncipes 3	16	0	108	0
Sevilla	Ranilla 4	23	0	158	0
Sevilla	San Jerónimo 5	16	0	132	0
Sevilla	Santa Clara 6	16	0	105	0
Sevilla	Torneo 7	24	0	123	0
Alcalá de Guadaira	Alcalá de Guadaira 8	13	0	110	0
Dos Hermanas	Dos Hermanas 9	14	0	94	0
Mairena del Aljarafe	Aljarafe 10	12	0	98	0
Guillena	Cobre las Cruces 11	7	0	44	0
Total Red Promedio		16		Total Red	4

Tabla 6. Superaciones de valores límite para NO₂

Si tenemos en cuenta la evolución a lo largo de estos últimos años (Figura 5 y 6) en el 2020, todas las estaciones han reducido la contaminación, exceptuando la estación de los Bermejales, superando el valor máximo (319 µg/m³ valor medio diario 1 h.) histórico de los últimos años de toda la Red de medida.

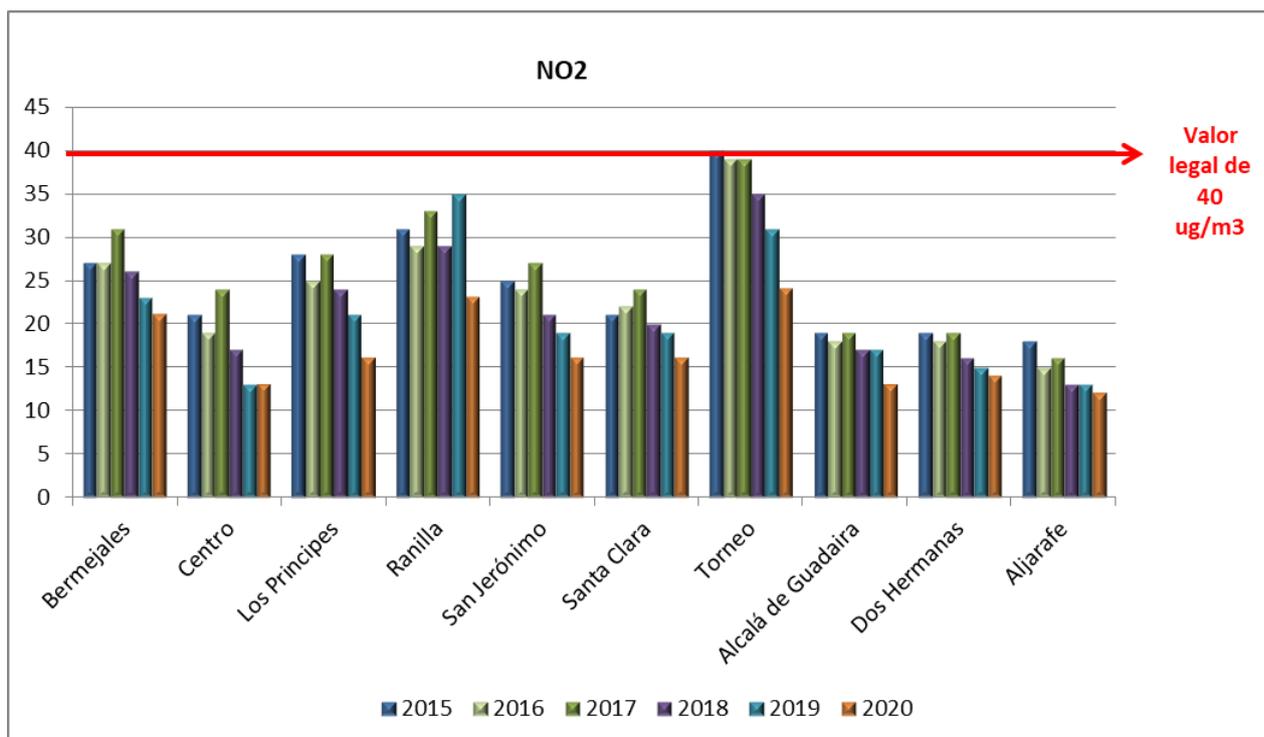


Figura 5: Superaciones de valores límite para NO₂ valor límite anual de 40 µg/m³ a lo largo de estos últimos años.

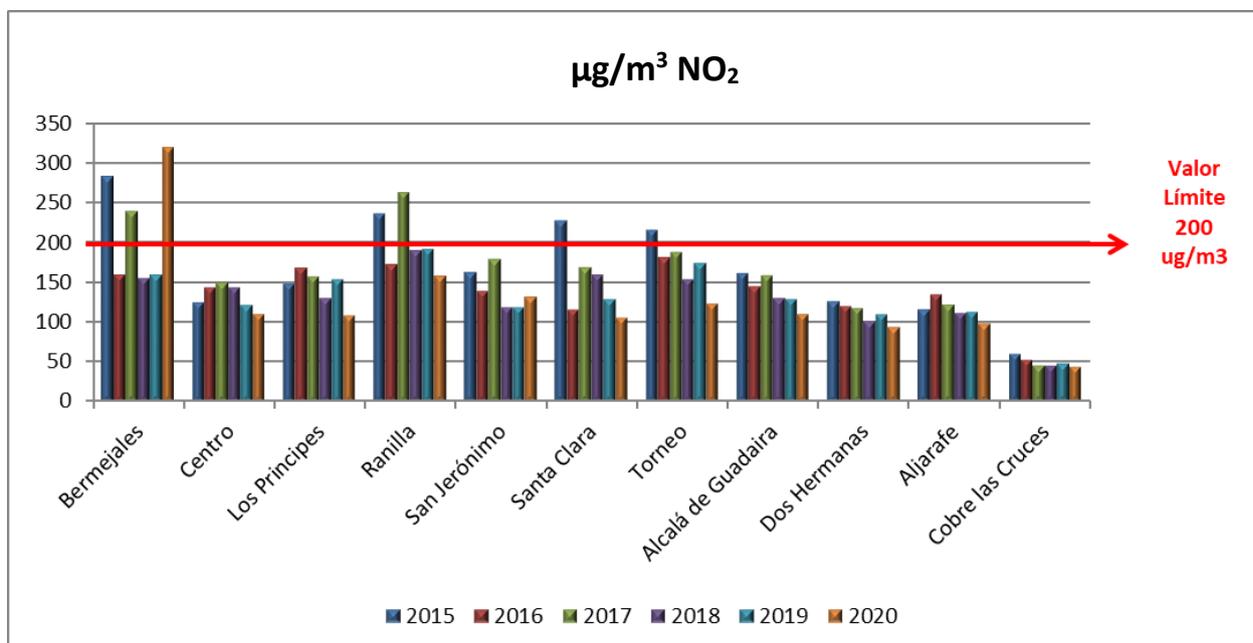


Figura 6: Superaciones de valores límite para NO₂ el valor límite horario para la salud humana que es de 200 µg/m³ durante una hora, a lo largo de estos últimos años.

Efectos de la crisis de la COVID-19 sobre la calidad del aire urbano

Según el estudio realizado por Ecologistas en Acción¹⁰, ocho meses después de que la emergencia sanitaria debida a la COVID-19 fuera elevada a pandemia internacional por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020, tuvo sus efectos en la actividad económica y, por tanto, en la movilidad, experimentando una reducción sin precedente en la contaminación atmosférica de las ciudades.

De la profunda y aguda crisis inicial, que llevo a restricciones en la libertad de circulación en el Estado español vía declaración del estado de alarma por parte del Gobierno central (Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, en vigor hasta el 21 de junio tras sucesivas prórrogas), se pasó a una desescalada relativamente rápida, con el objetivo de salvar la campaña turística de verano. Esto condujo a un nuevo aumento de los casos a finales de verano del 2020, lo que a su vez llevo a las autoridades autonómicas a establecer, de nuevo, varias limitaciones de carácter local o autonómico, pero en todo caso de menor alcance que el inicial confinamiento domiciliario general.

Uno de los muchos efectos de esta serie de políticas ha sido la reducción generalizada del transporte y, en menor medida, de la actividad industrial y la generación de electricidad, fuentes principales de la emisión de los contaminantes a la atmósfera. El efecto ha sido mucho más claro en los dos meses y medio entre marzo y junio de restricciones severas. Sin embargo, la suma de cambios en hábitos sociales, modificaciones laborales como el teletrabajo y, en gran medida, el cierre o suspensión de actividad de numerosas empresas en sectores de gran impacto como el turismo, han contribuido a que esta disminución de las emisiones contaminantes se prolongue el tiempo.

Esta tendencia, llevó a caídas de hasta el 90 % en el tráfico en grandes ciudades en algunos días, y a descensos medios superiores al 70 % en las primeras semanas del estado de alarma. La otra cara ha sido el descenso en el uso del transporte público urbano, que superó el 90 % en las cercanías ferroviarias y en los autobuses urbanos.

Teniendo en cuenta que el tráfico motorizado es el principal factor que influye en la calidad del aire urbano, un descenso tan marcado de la circulación y de sus emisiones a la atmósfera ha

¹⁰ Efectos de la crisis de la COVID-19 sobre la calidad del aire urbano en España. Estudio realizado entre los meses de marzo y octubre, presentado en diciembre del 2020. Ecologistas en Acción 2020. <https://www.ecologistasenaccion.org/140177>

incidido en una mejora muy significativa de la calidad del aire que respiramos, aunque se deba a circunstancias tan excepcionales como estas.

Sin embargo, en muchos casos la vuelta a normalidad de la actividad ha supuesto la vuelta al vehículo privado en detrimento del transporte público, percibido como potencialmente peligroso. Pese a la insistencia en que la evidencia científica apunta en sentido contrario siempre que las frecuencias y aforos sean razonables, sin un plan de refuerzo del servicio del transporte público urbano es evidente que los ciudadanos que puedan permitírselo van a evitarlo, mientras que los que no tengan más remedio lo usarán, con los riesgos que pueda conllevar el uso de autobuses, trenes y metros masificados.

El periodo de recopilación de la información ha comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de octubre de 2020 y los mismos meses de los siete años anteriores (2013 a 2019) en el caso de Sevilla, con el fin de reducir los sesgos meteorológicos debidos a las variaciones del tiempo. Dentro de este periodo, que permite observar la variación de la calidad del aire a lo largo de ocho meses (marzo-octubre) de 2020 y de los siete últimos años (media de los años 2013 a 2019), se han analizado y comparado con los correspondientes promedios de los últimos siete años tres periodos separados, en el conjunto de las redes y en la estación orientada al tráfico más significativa de la ciudad de Sevilla, por su mayor concentración de NO₂ y/o por su posición central. Estos periodos han sido: a) 14 de marzo al 21 de junio 2020 (primavera y estado de alarma), b) 22 de junio a 31 de agosto 2020 (verano y vacaciones escolares, en las que suele haber menos actividad) y c) 1 de septiembre a 31 de octubre 2020 (vuelta al colegio e inicio del otoño).

De esta forma, se analizan las variaciones de este contaminante en la situación en principio más desfavorable por el tráfico que soporta y/o por su configuración urbana, junto al promedio en el conjunto de cada red local de medición.

Resultados para la ciudad de Sevilla

Como resultado de las medidas de confinamiento social y limitación de la movilidad derivadas del estado de alarma y meses posteriores, en el periodo comprendido entre el 14 de marzo y el 31 de octubre de 2020 se produjo una reducción muy importante de los niveles de NO₂ en la red de medición de Sevilla, por comparación con el promedio del mismo periodo de los siete años anteriores. Esta reducción se cuantifica en un 36% de los niveles habituales para el total

del periodo, mientras que durante el primer estado de alarma (14 de marzo a 21 de junio) la reducción fue del 54%.

El valor medio de NO₂ entre el 14 de marzo y el 21 de junio de 2020 ha sido de 11 microgramos por metro cubico (µg/m³), mientras el equivalente para el periodo 2013-2019 fue de 23 µg/m³. Esto supone un descenso del 54%.

En el caso de las estaciones de tráfico más significativa “Torneo”, por su situación en la Ronda histórica de Sevilla y altos valores de NO₂, la media de NO₂ entre los pasados 14 de marzo y 21 de junio ha sido de 16 µg/m³, mientras en el periodo 2014-2019 fue de 31 µg/m³, lo que nos da un descenso del 55%.

Durante el verano (22 de junio a 31 de agosto) la disminución media es del 22% para la media de la red, y del 20% para las estaciones más expuestas al tráfico (Torneo). Esto representa una concentración de NO₂ de 16 µg/m³ en verano de 2020 frente a los 20 µg/m³ en los siete últimos años para las medias de las estaciones, y de 25 µg/m³ (2020) frente a 32 µg/m³ (2014-2019) en la estación de Torneo orientada al tráfico. En la vuelta al trabajo (1 septiembre a 31 octubre) las disminuciones son similares: 25% de media (20 µg/m³ en 2020 y 26 µg/m³ en los siete últimos años), y 24% en las estaciones orientadas al tráfico (Torneo) (29 µg/m³ en 2020 frente a 38 µg/m³ entre 2014 y 2019).

Se mantienen además muy por debajo del valor límite anual y la guía a largo plazo de la OMS, establecidos en 40 µg/m³.

**Variación de los niveles de NO₂ en Sevilla evaluada en el estudio
(media de toda la red)**

Ciudad	NO ₂ 2020				NO ₂ 2013-2019				Reducción NO ₂			
	EA	V	O	T	EA	V	O	T	EA	V	O	T
Sevilla	11	16	20	15	23	20	26	23	-54%	-22%	-25%	-36%

Fuente: Elaboración propia. Concentraciones en µg/m³.

E.A: Estado de alarma (14 marzo a 21 junio); **V:** verano (22 junio a 31 agosto); **O:** otoño (1 septiembre a 31 octubre); **T:** total (1 de marzo a 31 octubre).

**Variación de los niveles de NO₂ en Sevilla evaluada en el estudio
(estación orientada al tráfico Torneo)**

Ciudad	NO ₂ 2020				NO ₂ 2014-2019				Reducción NO ₂			
	EA	V	O	T	EA	V	O	T	EA	V	O	T
Sevilla	16	25	28	22	36	32	38	35	-55%	-20%	-24%	-35%

Fuente: Elaboración propia. Concentraciones en µg/m³.

E.A: Estado de alarma (14 marzo a 21 junio); **V:** verano (22 junio a 31 agosto); **O:** otoño (1 septiembre a 31 octubre); **T:** total (1 de marzo a 31 octubre).

La contaminación atmosférica, un problema para seguir resolviendo

Desde hace años Ecologistas en Acción hace el seguimiento de la calidad del aire en Sevilla y en su área metropolitana. Todos los años se han rebasado diversos límites legales actuales establecidos para los contaminantes analizados. Desde el año 2011 se viene apreciando un moderado descenso en los índices de contaminación que coincide con una significativa reducción en el consumo de combustibles de automoción, a motores de vehículos más eficientes. A esto, también contribuye una mejora tecnológica de los nuevos vehículos. Pero no ha sido suficiente para alcanzar una calidad del aire adecuada en términos legales, y mucho menos para la salud de los ciudadanos, como se pone en evidencia en este informe. Se puede decir que en estos momentos la calidad del aire que respiramos está a merced de las decisiones en las políticas de movilidad de los Ayuntamientos, la Junta de Andalucía dada la inacción de los responsables políticos en este terreno, y en alguna medida a las condiciones meteorológicas.

En esta situación de vulneración reiterada de diversos límites legales año tras año, y de acuerdo con la normativa legal vigente, los Ayuntamientos de Sevilla y su área metropolitana y la Junta de Andalucía están obligados a poner en marcha los planes de mejora de la calidad aire encaminado a reducir los niveles de contaminación atmosférica por debajo de los límites establecidos. Más recientemente, la directiva 2008/50/CE, de obligado cumplimiento exige dos tipos de actuaciones: los Planes de Mejora de la Calidad del Aire para actuaciones a medio y largo plazo, que eviten superar los valores límite de contaminación, y los Planes de Acción que deben ponerse en marcha cuando exista riesgo de superar alguno de los niveles de alerta.

Para Ecologistas en Acción, dado que la principal fuente de contaminación atmosférica en Sevilla y en su área metropolitana es el tráfico rodado, cualquier intento serio de reducir los niveles de contaminación pasa por disminuir el uso del automóvil en la ciudad. Esto es lo que se viene haciendo en numerosas ciudades europeas (peaje de entrada al centro de la ciudad en Londres; circulación en días alternos de coches con matrículas pares e impares en ciudades del norte de Italia; abono de transportes gratuito para ciudadanos que entregan la matrícula de su coche en ciudades belgas; regulación restrictiva del aparcamiento en muchas ciudades; prohibición de circular a los vehículos más contaminantes en ciudades alemanas, como Berlín o Hanover, etc.).

En el caso de Sevilla, entre las inexplicables actuaciones negativas y relevantes por el aumento del tráfico y a su vez la contaminación del aire que han sido adoptadas por el Gobierno Municipal, cuenta con el plan de autorizaciones de nuevos aparcamientos según se recoge el nuevo Plan de Movilidad Urbana de Sevilla (PMUS) aprobado recientemente, que animan a acudir con su coche al centro. En este sentido, se pide que se active y entre en vigor lo antes posible el “Plan Respira” para la limitación de la circulación en el casco histórico y parte de Triana.

Además, las principales actuaciones y reivindicaciones de los equipos de Gobierno municipal y autonómico es invertir una disparatada cantidad de dinero en la ampliación de la autovía A-49, o la construcción de la SE-40, o la ampliación de Puente V Centenario, en una zona, que ya por sí, los índices de contaminación atmosférica son altos, animando a más gente a usar su coche privado, una estrategia que está en las antípodas de las recomendaciones de expertos en movilidad y calidad del aire. Más aún, sorprende que se presenten como medidas para paliar la contaminación del aire y el cambio climático algunas que tendrán como consecuencia principal un aumento de la movilidad motorizada, y por tanto un empeoramiento de la calidad del aire y las emisiones de gases de efectos de invernaderos en la zona geográfica afectada.

Alternativas

La disyuntiva, planteada con realismo y crudeza, no es otra que la reducción del tráfico motorizado o bien continuar despreciando el derecho de las personas a respirar aire limpio.

Está demostrado que ni la incorporación de nuevas tecnologías en los motores de los coches, ni el uso de combustibles más limpios y ni siquiera el coche eléctrico resuelven por si solos el problema de la contaminación, sobre todo si cada vez hay más tráfico. Por ello, se impone la adopción de medidas que tengan como objetivo la reducción del uso del coche y la potenciación del transporte público y colectivo, que favorezcan el transporte no motorizado (caminar o pedalear) junto a la disminución de la necesidad de movilidad.

Desgraciadamente la crisis de la COVID-19 demuestra que la reducción estructural del tráfico motorizado y los cambios en las pautas de movilidad son las mejores herramientas para mejorar la calidad del aire en las ciudades. La dramática situación creada por la pandemia viene a corroborar algo en lo que viene insistiendo desde hace años la comunidad científica: que la reducción del tráfico en las ciudades tiene claros efectos en la disminución de la contaminación, algo que a su vez supone una importante mejora de la salud pública.

En la ciudad de Sevilla, resulta necesario, entre otras muchas medidas posibles:

1. Poner en marcha un **plan de movilidad peatonal**.
2. Segregar los **carriles bus** del resto del viario. Promover Líneas de autobuses de tránsito rápido (BRT) y de alta capacidad (LAC)
3. Incorporar **vehículos eléctricos para el transporte público** (autobuses, tranvías) y con combustibles poco contaminantes.
4. **Disuadir del uso del coche** en el interior de la ciudad:
 - **Eliminación de las plazas azules y aparcamientos rotatorios** en el centro de la ciudad, para desincentivar que se acuda al centro en coche.
 - Incidir más en la creación de **zonas de prioridad residencial** de forma consensuada con los vecinos.
 - Establecer **zonas de bajas emisiones** restringiendo el tráfico en el centro (Plan Respira) además de otras zonas, limitando el tráfico en el centro de la ciudad y en distintos barrios de Sevilla.
 - Hacer cumplir de forma estricta el **límite de velocidad** en ciudad de **30-50 km/h** y ampliar **zonas de velocidad máxima 20 km/h** en todas las áreas residenciales y en las calles de un solo carril y con la acera y la calzada al mismo nivel.
 - Zonas de **prioridad para peatón y bicicletas**.

- Reducir el viario a costa de la **ampliación de aceras y carriles bici**.
5. Poner en marcha lo antes posible el nuevo **Plan de Movilidad Sostenible de Sevilla (PMUS)**, en colaboración con las organizaciones ciudadanas, que ponga coto al aumento del uso del coche, “pacifique” su uso y que se plantee como objetivo prioritario una reducción drástica de la contaminación del aire y mitigar los efectos del cambio climático. Que el principal objetivo sea la planificación de una movilidad sostenible de forma que garantice y fomente los desplazamientos a pie y en bicicleta y la utilización del transporte colectivo.

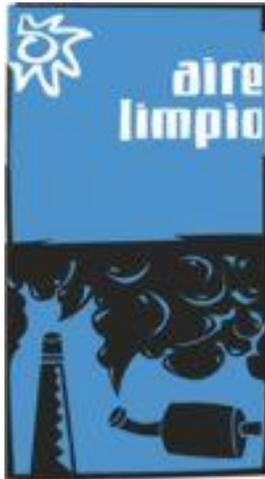
Muchas de estas medidas, de una manera o de otra, también se recogen en el **Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES)** de Sevilla que fue aprobado en julio del 2016. Al día de hoy muchas de estas medidas todavía no se han llevado a cabo. Además, Sevilla es la primera ciudad en España declarada en estado de emergencia climática y ecológica desde 2019.

En cuanto al área metropolitana, resulta necesario: un **plan metropolitano para la reducción del tráfico**. Estos planes, que deben ser elaborados por la Junta de Andalucía en colaboración con los ayuntamientos de la zona, deben plantearse horizontes reales de disminución del uso del vehículo privado, fijando la reducción de tráfico que se pretende y estableciendo plazos para ello. Entre las medidas a incluir se encuentran:

1. **Moratoria para las nuevas carreteras y autovías** previstas en el [Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda \(PITVI 2012-2024\)](#) del Estado y el [Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía \(PISTA 2020\)](#). Es necesario detener la espiral urbanización-carretera-urbanización cuyo epicentro es el coche y que nos ha llevado a la situación actual de incremento del tráfico y la contaminación. Esperemos en la nueva elaboración del el Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía, PITMA, 2021-2030 descarten estas propuestas de nuevas infraestructuras.
2. **Restricciones** de alcance metropolitano al **uso del coche**.
3. **Potenciación de las líneas de tren cercanías y de conexiones tranviarias supramunicipales**.
4. **Fomentar y facilitar la intermovilidad**.

5. **Creación de una red** metropolitana de **plataformas reservadas** para **transporte público**. Esta medida sería compatible con el establecimiento de una red metropolitana de carriles VAO.
6. **Establecimiento de redes metropolitanas** para desplazamientos no motorizados: carriles bici y una red de carriles peatonales.
7. **Establecimiento de límites de velocidad**, que no deberán superar los 80 km/h en las vías de conexión entre los municipios del área metropolitana y en todas las vías de circunvalación.

ANEJO. Ficha de datos de la red de medida de Sevilla por COVID-19



<http://www.ecologistasenaccion.org>