



INFORME DE INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE DURANTE EL ESTADO DE ALARMA DEBIDO AL COVID-19



AGRADECIMIENTOS

El informe de **Indicadores de Calidad Del Aire durante el Estado de Alarma debido al COVID -19** ha sido elaborado por la Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Nuestro agradecimiento a todos los **gestores de las diferentes Redes de Calidad del Aire** de España.



Colaboradores:

*Dirección General de Tráfico
Ministerio del Interior*



ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Metodología	7
3. Evolución histórica. Promedios mensuales.....	10
4. Evolución año 2020. Indicador semanal de concentraciones.....	14
5. Evolución periodo de alarma. Indicador semanal de porcentaje de reducción respecto a un valor de referencia.	19
6. Evolución del tráfico y la calidad del aire. Caso del NO ₂ y PM10.....	26
7. Conclusiones.....	31



1. Introducción

La COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus más recientemente descubierto, el coronavirus SARS-CoV-2 (en adelante COVID-19). Este nuevo virus y enfermedad eran desconocidos antes de que el brote comenzara en Wuhan, China, en diciembre de 2019. La COVID-19 es ahora una pandemia que afecta a muchos países en todo el mundo¹.

A principios del mes de marzo se detectó un aumento significativo de casos que llevó, en un primer momento y de forma cautelar, a proceder al cierre de los centros educativos (escuelas infantiles, colegios, institutos y universidades) para intentar limitar el contagio. El cierre comenzó en Vitoria y algunas localidades de La Rioja el **9 de marzo** y desde el **11 de marzo** se extendió por toda la geografía española.

El **11 de marzo** la Organización Mundial de la Salud elevó la emergencia de salud pública ocasionada por el COVID-19 a pandemia internacional.

El **14 de marzo** se declara el **Estado de Alarma** en toda España² con el fin de aplicar medidas extraordinarias para proteger la salud y seguridad de los ciudadanos, contener la progresión de la enfermedad y reforzar el sistema de salud pública.

Entre las medidas derivadas de la declaración del estado de alarma destaca la limitación de la libertad de circulación de las personas, de modo que los desplazamientos por las vías de uso público quedaron restringidos a los vinculados a determinadas actividades esenciales (y bajo requisitos muy concretos fijados en el Real Decreto de declaración). Pero, además, la norma también fomentaba el teletrabajo (en la medida de lo posible), e incluía otras actuaciones de contención en distintos ámbitos, desde el educativo y formativo al comercial, cultural, religioso o recreativo, y que también afectaba a las actividades de hostelería y restauración.

La rápida progresión de esta situación llevó incluso a la paralización de toda actividad no esencial entre el **28 de marzo** y el **9 de abril**, coincidiendo con las vacaciones de Semana Santa, con el fin de confinar un mayor número de personas, por lo que también numerosas empresas e industrias dejaron de funcionar en este periodo de tiempo.

¹ <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>

² Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 (BOE nº 67, de 14/03/2020); https://boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-3692



El estado de alarma se fue prorrogando sucesivamente hasta el 21 de junio de 2020 y a lo largo del mismo se fueron aplicando diversas medidas de desescalada, según la situación evolucionaba, que permitían reanudar poco a poco la actividad (**26 de abril**: Los niños pueden salir a pasear; **2 de mayo**: Los adultos pueden salir a hacer deporte y dar paseos...). El **4 de mayo** se procede ya a la planificación de la desescalada por fases para la organizar la transición a la nueva normalidad, y el **21 de junio** finaliza el estado de alarma³, con lo que se traslada el control de la desescalada a las Comunidades Autónomas.

La siguiente tabla resume los principales hitos de este periodo, agrupados por número de semana correspondiente del año 2020 desde la declaración del estado de alarma.

Nº DE SEMANA	FECHA	HITO	BASE LEGAL
11	11/03/2020	La OMS eleva la emergencia de salud pública ocasionada por el COVID-19 a pandemia internacional	--
11	14/03/2020	Declaración del estado de alarma en España por quince días naturales	RD 463/2020, de 14/03
11	15/06/2020	Las autoridades autonómicas o locales competentes pueden fijar porcentajes de reducción de los servicios de transporte público de su titularidad y establecer condiciones del servicio	Orden TMA/230/2020, de 15/03
12	16/03/2020	Restablecimiento temporal de los controles en las fronteras interiores; prohibiciones específicas para el transporte entre la península y los territorios no peninsulares, así como para el transporte entre islas	Orden INT/239/2020, de 16/03; Orden TMA/241/2020, de 16/03; Orden TMA/242/2020, de 16/03
12	17/03/2020	Limitaciones al transporte de pasajeros aéreo y marítimo entre la península y las Comunidades Autónomas de Canarias y de Islas Baleares, así como entre las islas	Orden TMA/246/2020, de 17/03; Orden TMA/247/2020, de 17/03
12	18/03/2020	Restablecimiento temporal de los controles en las fronteras interiores terrestres en el espacio Schengen	Orden INT/248/2020, de 16/30
12	18/03/2020	Nuevas restricciones a la limitación de la libertad de circulación de las personas (individual, salvo excepciones) y ampliación de las restricciones previstas en las medidas de contención en el ámbito de la actividad comercial; se amplían las condiciones para facilitar el transporte nacional de mercancías y garantizar el abastecimiento y la entrega de productos adquiridos en el comercio on-line, telefónico o por correspondencia	RD 465/2020, de 17/03
12	19/03/2020	Suspensión de apertura al público de hoteles, alojamientos turísticos, campings, aparcamientos de caravanas y otros similares, en cualquier parte del territorio nacional	Orden SND/257/2020, de 19/03
12	19/03/2020	Apertura de talleres de reparación y mantenimiento de vehículos	Orden TMA/259/2020, de 19/03

³Real Decreto-ley 21/2020, de 9 de junio, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 (BOE nº 163, de 10 de junio); <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2020/06/09/21/con>



Nº DE SEMANA	FECHA	HITO	BASE LEGAL
12	20/03/2020	Ampliación del permiso de circulación por las vías de uso público, para incluir a personas con discapacidad, que tengan alteraciones conductuales que puedan verse agravadas por el confinamiento	Instrucción de 19/03/2020, del Ministerio de Sanidad
13	23/03/2020	Se deniega la entrada, por motivos de orden público o salud pública, a toda persona nacional de terceros países a la Unión Europea y países asociados Schengen, salvo excepciones	Orden INT/270/2020, de 21/03
13	24/03/2020	Reducción del porcentaje de servicios de transporte de viajeros	Orden TMA/273/2020, de 23/03
13	24/03/2020	Habilitación de hoteles y alojamientos turísticos similares situados en las cercanías de los centros hospitalarios para uso sanitario (régimen de consulta o de hospitalización)	Instrucción de 23/03/2020, del Ministerio de Sanidad
13	25/03/2020	Regulación de la prestación del servicio de alojamiento en alojamientos turísticos declarados servicio esencial, en otros supuestos excepcionales (personal sanitario, cuidadores, personas vulnerables)	Orden TMA/277/2020, de 23/03
13	26/03/2020	Prórroga de los controles restablecidos temporalmente en las fronteras interiores	Orden INT/283/2020, de 25/03
13	28/03/2020	Prórroga del estado de alarma declarado por el RD 463/2020, de 14/03, hasta las 00:00 horas del día 12/04/20	Resolución de 25/03/20, del Congreso de los Diputados; RD 476/2020, de 27/03
13	29/03/2020	Detención de toda actividad no esencial entre el 30 de marzo y el 9 de abril de 2020, ambos inclusive	Real Decreto-ley 10/2020, de 29/03
14	30/03/2020	Reducción de la oferta de servicios de transporte de viajeros de carácter urbano y periurbano hasta alcanzar niveles de prestación similares a los de fin de semana, y de la oferta de servicios de transporte de viajeros no urbanos ni periurbanos, sometidos a contrato público u obligaciones de servicio público reduciéndolos todo lo posible a las necesidades específicas de la demanda	Orden TMA/306/2020, de 30/03
14	30/03/2020	Se prohíben los velatorios en todo tipo de instalaciones y domicilios particulares; se pospone la celebración de cultos religiosos o ceremonias civiles fúnebres hasta la finalización del estado de alarma	Orden SND/298/2020, de 29/03
15	09/04/2020	(Fin de la detención de toda actividad no esencial)	Real Decreto-ley 10/2020, de 29 de marzo,
15	11/04/2020	Prórroga del estado de alarma declarado por el RD 463/2020, de 14/03, hasta las 00:00 horas del día 26/04/20	Resolución de 9/04/20, del Congreso de los Diputados; RD 487/2020, de 10/04
15	11/04/2020	Prórroga de los controles en las fronteras interiores terrestres desde las 00:00 horas del 12/04/20 hasta las 00:00 horas del 26/04/20	Orden INT/335/2020, de 10/04
15	12/04/2020	Suspensión de toda clase de obra que suponga una intervención en edificios existentes, si se hallan en los mismos personas no relacionadas con la actividad que puedan tener interferencia con la actividad de ejecución de dicha obra	Orden SND/340/2020, de 12/04
16	21/04/2020	Prórroga de la restricción temporal de viajes no imprescindibles desde terceros países a la Unión Europea y países asociados Schengen	Orden INT/356/2020, de 20/04
16	25/04/2020	Prórroga del estado de alarma declarado por el RD 463/2020, de 14/03, desde las 00:00 horas del día 26/04/20 hasta las 00:00 horas del día 10/05/20	Resolución de 22/04/20, del Congreso de los Diputados; RD 492/2020, de 24/04



Nº DE SEMANA	FECHA	HITO	BASE LEGAL
16	25/04/2020	Prórroga de los controles en las fronteras interiores terrestres desde las 00:00 horas del 26/04/20 hasta las 00:00 horas del 10/05/20	Orden INT/368/2020, de 24/04
16	25/04/2020	Se establecen las condiciones en las que deben desarrollarse los desplazamientos de la población infantil desde las 00:00 horas del día 26/04/20 (regulación de los paseos de los niños)	Orden SND/370/2020, de 25/04
17	28/04/2020	Aprobación del Plan para la transición hacia una nueva normalidad (PTNN), que establece los principales parámetros e instrumentos para la consecución de la normalidad. Remitido al Congreso de los Diputados el 29/04/2020	Acuerdo de 28/04/20 del Consejo de Ministros
17	01/05/2020	Se regulan las condiciones en las que se puede realizar actividad física no profesional al aire libre desde las 00:00 horas del día 2/05/20	Orden SND/380/2020, de 30/04
17	01/05/2020	Se permite la realización de actividades no profesionales de cuidado y recolección de producciones agrícolas	Orden SND/381/2020, de 30/04
17	03/05/2020	Flexibilización de determinadas restricciones sociales, y regulación de las condiciones para el desarrollo de la actividad comercial minorista y de prestación de servicios y las actividades de hostelería y restauración, en las islas de Formentera, la Gomera, el Hierro y la Graciosa desde las 00:00 horas del día 4/05/20	Orden SND/386/2020, de 03/05
17	03/05/2020	Se establecen las condiciones para la apertura al público de determinados comercios y servicios, y la apertura de archivos, así como para la práctica del deporte profesional y federado, desde las 00:00 horas del día 04/05/20	Orden SND/388/2020, de 03/05
18	09/05/2020	Prórroga del estado de alarma desde las 00:00 horas del día 10/05/20 hasta las 00:00 horas del día 24/05/20, y previsión del procedimiento para la desescalada	Resolución de 06/05/20, del Congreso de los Diputados; RD 514/2020, de 08/05
18	09/05/2020	Se prorrogan los controles en las fronteras interiores terrestres desde las 00:00 horas del 10/05/20 hasta las 00:00 horas del 24/05/20	Orden INT/396/2020, de 08/05
18	09/05/2020	Flexibilización de determinadas restricciones en aplicación de la fase 1 del PTNN. Se sigue fomentando el teletrabajo. Flexibilización de las restricciones de circulación (se podrá circular por la provincia, isla o unidad territorial de referencia) y de las medidas de carácter social (aforo limitado a velatorios, lugares de culto) y condiciones para la reapertura al público de comercios minoristas y de prestación de servicios asimilados desde las 00:00 horas del día 11/05/20	Orden SND/399/2020, de 9/05
18	10/05/2020	Se establecen las condiciones a aplicar en la fase I de la desescalada en materia de movilidad desde las 00:00 del día 11 de mayo de 2020	Orden TMA/400/2020, de 09/05
19	12/05/2020	Se restablecen temporalmente los controles en las fronteras interiores aéreas y marítimas desde las 00:00 horas del día 15 de mayo de 2020 hasta las 00:00 horas del 24 de mayo de 2020.	Orden INT/401/2020, de 11/05
19	15/05/2020	Se prorrogan los criterios para la aplicación de una restricción temporal de viajes no imprescindibles desde terceros países a la Unión Europea y países asociados Schengen hasta las 24:00 horas del 15/06/20	Orden INT/409/2020, de 14/05



Nº DE SEMANA	FECHA	HITO	BASE LEGAL
19	16/05/2020	Se flexibilizan algunas restricciones en aplicación de la fase 2 del PTNN: continuidad del teletrabajo, medidas de carácter social (incremento de aforos para velatorios, culto y celebración de enlaces; de horarios para la libre circulación y de las condiciones para la reapertura al público de establecimientos y locales comerciales minoristas y para centros y parques comerciales, hoteles y alojamientos turísticos, bibliotecas, museos, espectáculos, piscinas, congresos etc. desde las 00:00 horas del día 18/05/20	Orden SND/414/2020, de 16/05
20	22/05/2020	Flexibilización de algunas restricciones en los municipios de menor tamaño que aún se encuentran en Fase 0 y Fase 1, en lo que se refiere al desplazamiento de la población infantil, a la práctica de actividad física no profesional, mercadillos, y establecimientos de hostelería, entre otros.	Orden SND/427/2020, de 21/05
20	23/05/2020	Prórroga del estado de alarma desde las 00:00 horas del día 24/05/20 hasta las 00:00 horas del día 07/06/20	Resolución de 20/05/20, del Congreso de los Diputados; RD 537/2020, de 22/05/20
20	23/05/2020	Se prorrogan los controles en las fronteras interiores terrestres, aéreas y marítimas	Orden SND/439/2020, de 23/05
20	24/05/2020	Modifica la Orden SND/399/2020, de 09/05 y la Orden SND/414/2020, de 16/05 (modifica la fase en la que se encuentran diferentes unidades territoriales desde las 00:00 horas del día 25/05/20)	Orden SND/442/2020, de 23/05
21	30/05/2020	Flexibilización de algunas restricciones en aplicación de la fase 3 del PTNN: continuidad del teletrabajo, medidas de tipo social (circulación sin franjas horarias, aforos en velatorios, cultos, ceremonias nupciales), condiciones para establecimientos comerciales y de hostelería y restauración, actividades culturales y espectáculos, actividades turísticas y recreativas, actividades de tiempo libre, etc. desde las 00:00 horas del día 01/06/20	Orden SND/458/2020, de 30/05
22	02/06/2020	Nuevas condiciones para las medidas establecidas en los ámbitos de la aviación civil y marina mercante, en aplicación del PNTT para las unidades territoriales que se encuentren en la fase 2 o 3, desde el 03/06/20	Orden SND/487/2020, de 01/06
22	06/06/2020	Prórroga del estado de alarma desde las 00:00 horas del día 07/06/20 hasta las 00:00 horas del día 21/06/20	Resolución de 03/06, del Congreso de los Diputados, RD 555/2020, de 05/06
22	06/06/2020	Modifica diversas órdenes para flexibilizar determinadas restricciones de ámbito nacional y establece las unidades territoriales que progresan a las fases 2 y 3 del PTNN desde las 00.00 horas del día 08/06	Orden SND/507/2020, de 06/06
23	10/06/2020	Previsión de medidas a adoptar para evitar la generación de riesgos de propagación de la enfermedad COVID-19 tras la expiración del estado de alarma (prevención e higiene, regulación de la oferta de plazas y el volumen de ocupación en los servicios de transporte de viajeros por vía marítima, por ferrocarril y por carretera de competencia estatal, entre otras), desde el 11/06/20	RD-Ley 21/2020, de 9/06



Nº DE SEMANA	FECHA	HITO	BASE LEGAL
23	12/06/2020	Regula la autorización de un programa piloto de apertura de corredores turísticos seguros en la Comunidad Autónoma de Illes Balears mediante el levantamiento parcial de los controles temporales en las fronteras interiores, desde las 00:00 horas del 15/06/20 y hasta que concurren circunstancias que justifiquen una nueva orden	Orden SND/518/2020, de 11/06
23	12/06/2020	Modifica diversas órdenes para la flexibilización de determinadas restricciones de ámbito nacional y establecen las unidades territoriales que progresan a la fase 3 del PTNN desde las 00.00 horas del día 15/06	Orden SND/520/2020, de 12/06
24	15/06/2020	Se prorrogan los criterios para la aplicación de una restricción temporal de viajes no imprescindibles desde terceros países a la Unión Europea y países asociados Schengen desde las 00:00 horas del 16/06/20, y mantendrá su vigencia hasta el fin del estado de alarma, sin perjuicio de la aprobación en ese momento de la disposición por la que se prorrogue, en los mismos términos, la restricción temporal de viajes no imprescindibles regulada en la orden hasta las 24:00 horas del 30/06/2020	Orden SND/521/2020, de 13/06
24	18/06/2020	Modifica la Orden SND/414/2020, de 16/05 (Fase 2) y la Orden SND/458/2020, de 30 /05 (Fase 3) del PTNN para la flexibilización de determinadas restricciones de ámbito nacional	Orden SND/535/2020, de 17/06



2. Metodología

Con el fin de analizar el impacto que han tenido sobre la calidad del aire las medidas aplicadas durante el periodo de menor actividad debido al COVID-19, desde el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) se han definido una serie de indicadores que permiten visualizar fácilmente el comportamiento que han seguido los dos contaminantes principales sobre los que actualmente el Reino de España cuenta con una serie de incumplimientos de los valores legislados a nivel Europeo y sobre los que se precisa actuar para el bienestar y la salud de todos los ciudadanos, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y las partículas en suspensión inferiores a 10µm (PM10).

El NO₂ es un gas cuyo origen principal está en los procesos de combustión a altas temperaturas generadas en el interior de motores de combustión interna, por lo que el tráfico (sobre todo vehículos automóviles, y en especial de motores diésel) tiene una relación directa, así como en instalaciones industriales y de generación eléctrica, en general en la combustión de combustibles fósiles.

Por otra parte, el PM10 puede tener dos orígenes, primario o secundario:

- **Primario:** Cuando las partículas se emiten directamente a la atmósfera, ya sea de **manera natural** (polvo de intrusiones saharianas, partículas salinas marinas, esporas y pólenes...) o como consecuencia de la **actividad humana**. Ésta última en ambientes urbanos se asocia sobre todo al tráfico rodado y a la circulación de vehículos (lo que incluye tanto las emisiones de combustión del motor como el desgaste de frenos, neumáticos y otras partes móviles), a otros procesos de combustión (en especial industriales, pero también relacionados con la quema de biomasa para la calefacción de viviendas), a fuentes de emisión industriales y a la construcción.
- **Secundario:** Cuando se producen en la atmósfera como resultado de reacciones químicas a partir de gases precursores (SO₂, NO_x, NH₃ y compuestos orgánicos volátiles, principalmente).

Los siguientes capítulos se corresponden a diferentes indicadores que permiten visualizar el impacto que las medidas llevadas a cabo durante el periodo de Estado de Alarma por Covid-19 han tenido sobre la calidad del aire. Se trata de un análisis estadístico a partir de los datos registrados en las estaciones de calidad del aire que se ubican en las grandes ciudades con el fin de reflejar el comportamiento de los dos contaminantes anteriormente mencionados.



Se realiza un análisis simplista en el que no se ha considerado la dinámica atmosférica que tan importante es para la dispersión de la contaminación, no obstante, se pretende mostrar que los resultados obtenidos permiten llegar a unas conclusiones claras incluso sin considerar la meteorología.

El primer indicador muestra la evolución de la contaminación de promedios mensuales desde el año 2017, el segundo indicador refleja por semanas las concentraciones medias obtenidas desde el inicio del año 2020, un tercer indicador analiza las reducciones semana a semana durante el Estado de Alarma y finalmente el último indicador relaciona los datos de contaminación diarios con datos de reducción de tráfico diario facilitados por la Dirección General de Tráfico (DGT).

Para todos los indicadores se analiza el comportamiento de las estaciones urbanas o suburbanas, distinguiendo entre estaciones de tráfico y estaciones industriales de aquellos términos municipales que cuentan con más de 200.000 habitantes.

Las estaciones de vigilancia de la contaminación del aire pueden clasificarse, según el tipo de área y el tipo de estación (fuente principal de emisión):

Según el tipo de área en la que se localizan, se clasifican como:

- **Urbanas:** las ubicadas en zonas edificadas de forma continua;
- **Suburbanas:** las que se encuentran en zonas con presencia continuada de edificios, separadas por zonas no urbanizadas (pequeños lagos, bosques, tierras agrícolas...);
- **Rurales:** entendidas como las situadas en aquellas zonas que no satisfacen los criterios de las dos categorías anteriores.

Según la principal fuente de emisión que la influye y que determina unos contaminantes predominantes, las estaciones pueden ser:

- De **tráfico:** Estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación está determinado principalmente por las emisiones procedentes de los vehículos de una calle o carretera próximas;
- **Industriales:** Estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación se debe fundamentalmente a la contribución de fuentes industriales;
- De **fondo:** Estaciones en las que no se manifiesta ninguna fuente de emisión como predominante.



Finalmente cabe mencionar que para elaborar este informe el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico ha solicitado a las diferentes redes de calidad del aire que realicen una validación extraordinaria de los datos del periodo completo del año 2020 para disponer de datos validados y por lo tanto fiables. No obstante hay que tener en cuenta que estos datos son provisionales y podrían verse afectados por validaciones posteriores.

3. Evolución histórica. Promedios mensuales

En primer lugar parece necesario, antes de analizar los indicadores concretos del año 2020, comparar las concentraciones registradas durante los meses transcurridos de 2020 con años anteriores. Para ello, a continuación, se muestra la evolución del promedio de las concentraciones medias mensuales en las estaciones de los términos municipales de más de 200.000 habitantes diferenciando entre estaciones de tráfico e industriales para NO₂ y PM10.

Con estas gráficas se pretende identificar si, durante el periodo del Estado de Alarma, en las grandes ciudades se ha dado un comportamiento diferente al que se registró los años anteriores, sin entrar al detalle del comportamiento de cada una de ellas.

La Figura 1 y la Figura 2 muestran el comportamiento de las concentraciones promedio mensuales de NO₂ de las estaciones de tráfico e industriales respectivamente, que se encuentran en los municipios seleccionados.

Las Figura 3 y Figura 4 muestran el comportamiento de las concentraciones promedio mensuales de PM10 de las estaciones de tráfico e industriales respectivamente, que se encuentran en los municipios seleccionados.

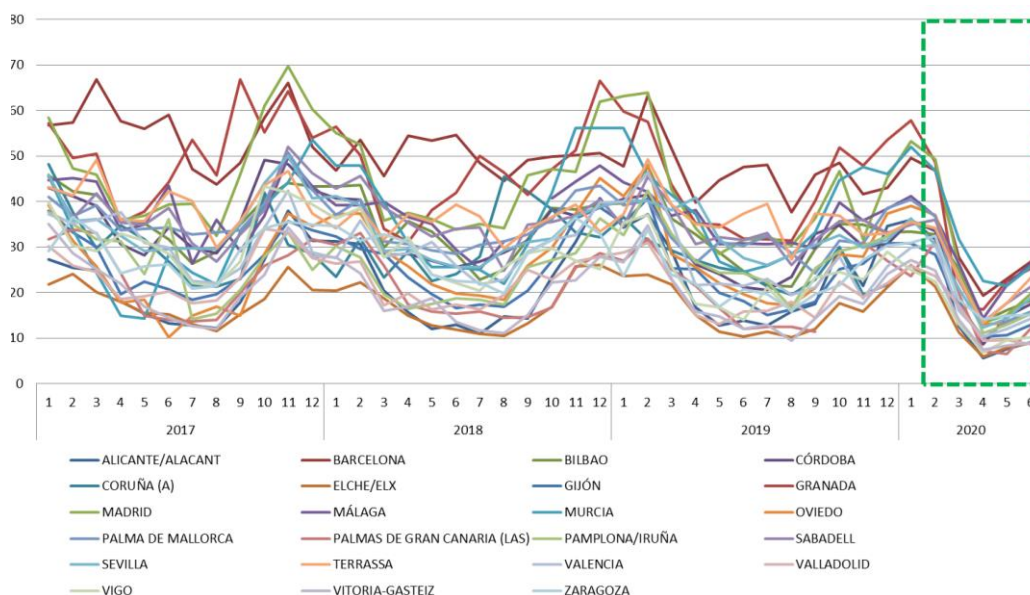


Figura 1. Evolución del promedio de las concentraciones medias mensuales de NO₂ en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes

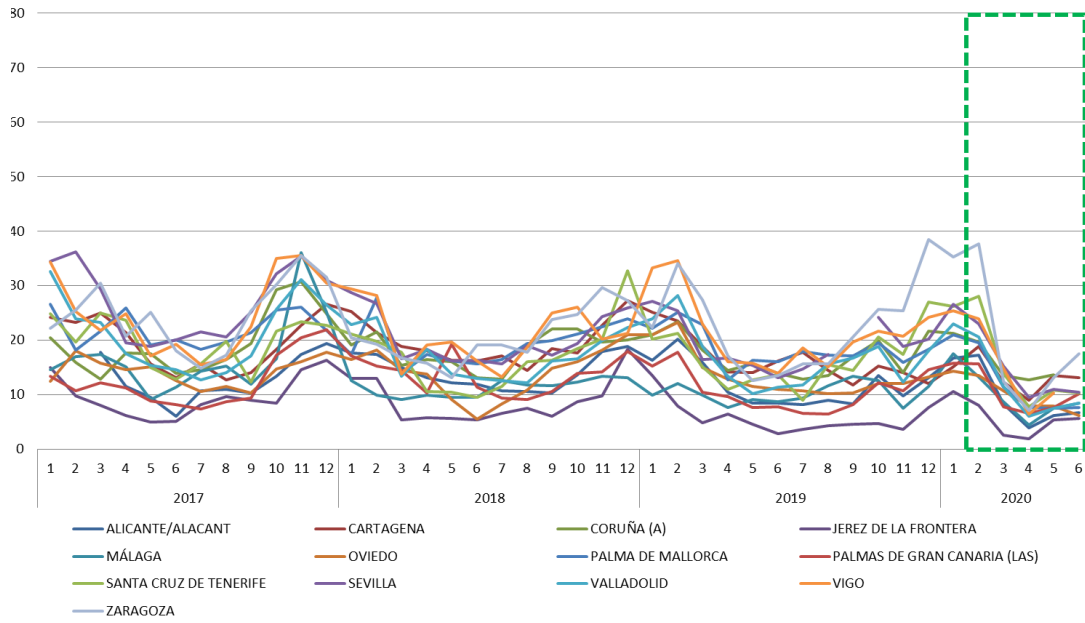


Figura 2. Evolución del promedio de las concentraciones medias mensuales de NO₂ en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes

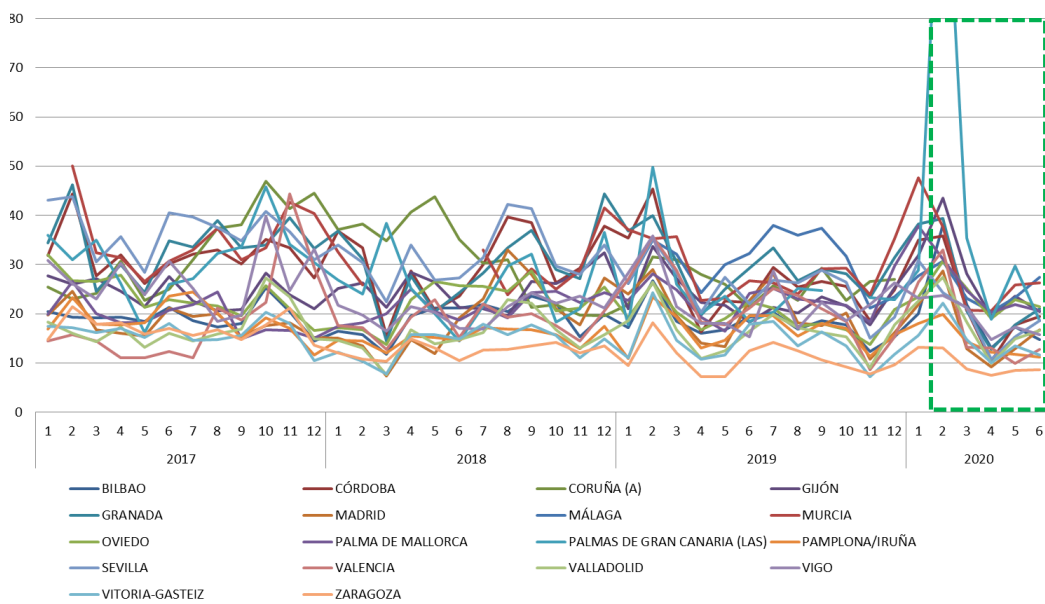


Figura 3. Evolución del promedio de las concentraciones medias mensuales de PM₁₀ en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes

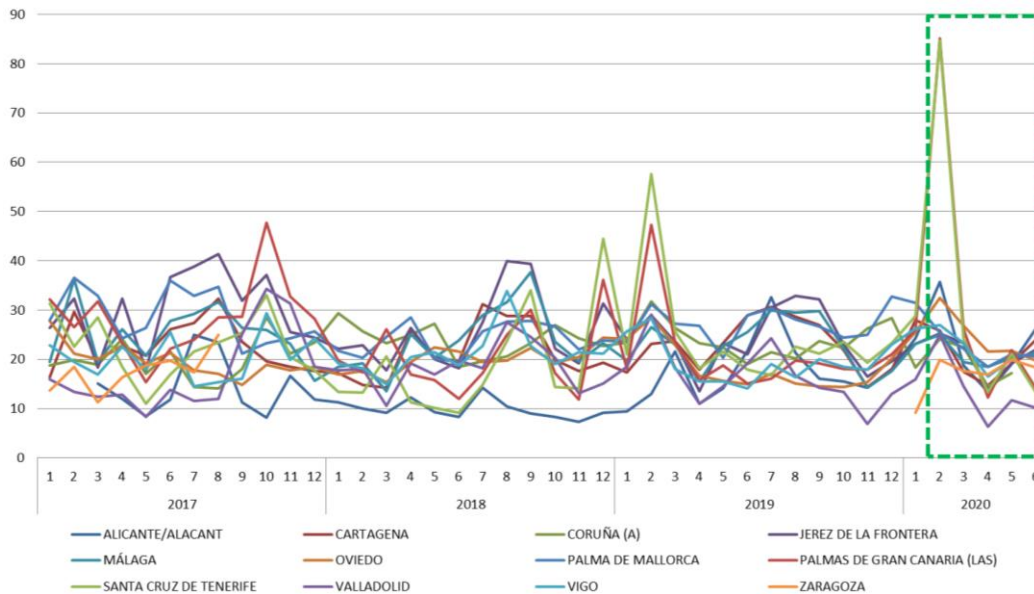


Figura 4. Evolución del promedio de las concentraciones medias mensuales de PM10 en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes

A la vista de la figura 1, puede observarse una bajada muy acusada de las concentraciones mensuales de NO₂ en las estaciones de tráfico en marzo de 2020 llegando a un valor mínimo histórico en abril de 2020 de un promedio de 12 µg/m³ siendo el valor mínimo mensual alcanzado desde 2017 hasta el enero de 2020 de 21 µg/m³, el cual se dió el mes de agosto de 2019.

Las estaciones industriales muestran el mismo comportamiento pero más suavizado (Figura 2). En marzo de 2019 también se apreció un descenso de las concentraciones no obstante los valores registrados en abril de 2020 son claramente inferiores a los registrados en años anteriores con carácter general. Debe considerarse que estas estaciones industriales seleccionadas para este estudio (por coherencia con la selección realizada para las estaciones de tráfico) se encuentran en municipios de más de 200.000 habitantes por lo que aunque la fuente principal sea la industria pueden estar afectadas por emisiones de tráfico.

En concreto, si se compara el promedio total para todos los municipios de los meses de febrero a junio, se observa que las estaciones de tráfico han mostrado una reducción media de las concentraciones de NO₂ de un 38% en el 2020 frente al promedio de los años anteriores (2017, 2018, 2019) mientras que en las estaciones industriales la reducción media estuvo en torno al 26%.



En las figuras 3 y 4 se aprecia una ligera reducción de los promedios mensuales en ambos tipos de estaciones que no puede considerarse inusual respecto a los años anteriores ya que en 2019 también se aprecia una reducción de los niveles en el mes de abril respecto a los meses previos. La comparación del promedio febrero-junio de 2017 a 2020 no muestra ninguna reducción para PM10 con respecto al periodo considerado.

4. Evolución año 2020. Indicador semanal de concentraciones.

Para la determinar la evolución de la calidad del aire durante el año 2020 y las implicaciones del confinamiento, se ha utilizado como indicador, la concentración media semanal de NO₂ y de PM10 en los términos municipales españoles más poblados. Este indicador semanal de concentraciones se ha calculado desde la primera semana del año 2020 hasta la semana 27 (5 de julio), una semana después del momento en el cual la mayoría del territorio nacional se encontraba en fase de “nueva normalidad”.

La concentración media semanal, tanto de NO₂ como de PM10, se ha determinado para los términos municipales de más de 200.000 habitantes considerando las estaciones ubicadas en ellos y clasificándolas por tipología de estación. Se muestra la evolución desde la semana 1 en las siguientes figuras.

En función de los valores máximos y mínimos alcanzados se han establecido unos rangos de colores de manera proporcional para representar las concentraciones medias semanales.

COLOR	RANGO
Red	>60 µg/m ³
Orange	40 – 59,9 µg/m ³
Yellow	20 – 39,9 µg/m ³
Light Green	10 – 19,9 µg/m ³
Dark Green	< 10 µg/m ³

La representación visual en una escala de colores de estos contaminantes considerando la tipología de estación permite obtener una conclusión clara, las concentraciones de NO₂ registradas en las estaciones de tráfico presentaron un notable descenso desde la semana 12 (semana del 16 al 22 de marzo) coincidiendo con el inicio del periodo de confinamiento.

En el caso de las estaciones industriales se aprecia igualmente una reducción de las concentraciones medias semanales para NO₂ aunque no tan acusada dado que los niveles que registran estas estaciones no suelen ser tan elevados como los de las estaciones de tráfico.

Respecto a las PM10, en ambas figuras se aprecia un descenso de las concentraciones medias semanales pero que como se ha visto en el capítulo anterior, no pueden asociarse directamente con las medidas aplicadas durante el Estado de Alarma.



MUNICIPIO	MESES DEL AÑO Y NÚMERO DE LA SEMANA DE 2020																														
	ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO					JULIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
ALICANTE/ALACANT	36,0	39,6	44,1	29,9	26,9	31,7	30,4	33,4	31,3	12,6	25,9	6,5	7,6	6,7	5,8	4,8	4,7	6,3	6,5	6,3	10,1	8,8	10,3	8,3	7,7	9,3	7,9				
BARCELONA	44,0	56,2	53,5	39,9	49,0	52,9	40,4	50,6	41,2	30,9	44,6	19,8	19,1	18,9	24,4	15,7	20,4	13,3	22,7	15,8	33,4	25,2	21,0	23,9	27,4	32,9	30,5				
BILBAO	39,1	42,3	23,8	36,2	24,6	37,2	26,8	36,7	30,9	20,7	33,1	25,6	23,4	15,7	10,0	12,6	15,8	12,4	16,2	12,2	18,0	22,1	13,4	19,4	16,7	21,5	16,9				
CÓRDOBA	31,8	39,0	39,1	33,4	33,1	35,9	33,4	34,6	28,3	24,6	30,0	13,6	9,9	8,5	7,6	8,9	8,7	9,5	10,0	12,8	21,0	18,3	13,0	13,2	18,0	19,6	22,6				
ELCHE/ELX	20,4	23,9	29,9	30,7	20,4	20,9	22,4	21,1	20,2	9,0	19,5	9,4	8,9	6,4	5,7	6,3	5,3	5,7	7,8	6,4	11,0	8,8	9,9	8,0	8,2	9,0	9,2				
GIJÓN	29,3	35,0	27,3	28,0	34,3	27,7	30,4	27,3	25,2	23,1	22,1	13,2	10,2	10,0	7,3	12,6	8,7	11,2	11,8	8,5	11,2	12,7	12,1	13,2	12,2	14,7	12,2				
GRANADA		56,0	66,3	47,7	52,8	50,1	50,3			23,5	26,1	12,0	12,9	16,1	16,2	14,8	14,4	17,4	20,6	17,9	30,6	25,6	20,2	18,6	24,1	33,7	33,1				
MADRID	61,3	71,1	59,0	36,4	29,8	52,7	49,0	56,9	39,7	27,4	46,2	18,4	18,2	16,4	12,8	15,0	13,5	9,6	13,9	12,3	18,7	17,9	18,7	14,3	20,0	24,7	21,5				
MÁLAGA	38,6	47,3	48,1	34,4	33,7	36,4	40,9	33,6	37,9	32,1	41,4	14,5	19,0	15,7	11,0	14,3	16,0	15,4	17,7	18,9	30,3	23,7	25,7	24,9	23,7	29,1	28,3				
MURCIA	41,2	47,8	60,4	49,6	50,6	49,4	47,1	41,9	50,6	40,1	37,9	26,3	23,1	22,3	20,1	21,4	23,4	23,6	20,4	25,9	21,7	19,4	26,0	26,6	26,3	25,7	24,4				
OVIEDO	39,3	42,6	31,3	39,8	41,5	40,4	38,1	37,3	30,1	25,8	25,6	25,9	17,1	13,8	13,0	12,3	13,9	11,0	12,3	11,5	13,1	19,5	15,6	15,4	16,7	15,3	13,5				
PALMA DE MALLORCA	39,8	46,4	42,6	34,3	38,3	38,0	31,7	38,3	35,2	26,4	25,7	8,5	11,9	9,8	11,2	7,6	10,4	9,1	9,7	14,2	18,6	14,3	17,3	15,0	11,9	18,0	16,5				
PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)	23,2	21,5	26,4	16,7	36,3	21,6	39,2	27,6	32,7	29,7	31,1	9,7	8,0	11,2	2,5	7,6	7,9	5,9	4,5	4,8	7,6	10,4	12,7	13,5	11,3	9,5	11,9				
PAMPLONA/IRUÑA	31,0	41,7	36,7	34,6	28,1	30,1	32,9	40,0	35,3	29,4	32,1	19,1	16,9	16,6	10,8	9,3	11,1	9,2	11,4	10,5	14,3	18,3	16,2	15,6	12,7	18,2	11,3				
SABADELL	32,8	43,4	43,6	20,0	31,0	38,0	33,6	37,9	36,0	26,3	35,0	16,7	16,0	11,8	14,2	13,5	14,5	10,5	16,5	14,6	22,6	21,9	19,5	18,3	21,0	24,7	22,7				
SEVILLA	35,0	37,9	34,7	33,6	34,8	28,4	33,2	30,1	29,8	27,5	31,4	14,2	13,4	13,3	12,6	10,7	12,0	13,0	11,3	12,8	18,4	15,3	12,8	13,0	17,6	21,3	22,1				
TERRASSA	26,8	39,1	40,9	29,7	35,7	36,4	32,4	37,3	31,6	27,1	37,3	18,6	14,0	11,5	13,0	13,5	15,4	10,5	17,8	15,5	18,9	24,1	19,8	20,0	24,6	27,3	26,1				
VALENCIA	30,2	34,1	38,0	24,4	17,1	32,9	30,1	30,6	28,8	15,9	30,3	10,9	10,1	9,0	10,4	10,3	12,0	7,6	11,6	9,3	17,2	12,7	15,0	11,5	13,5	16,8	14,8				
VALLADOLID	29,1	27,8	25,7	22,7	18,6	26,0	21,2	27,8	17,1	15,3	27,9	14,1	14,4	11,4	7,0	10,1	9,5	6,9	10,9	8,4	11,9	9,0	8,9	6,9	9,1	11,4	8,5				
VIGO	28,9	33,5	15,5	29,6	14,4	24,9	18,0	31,7	16,1	13,3	22,2	12,3	9,2	6,8	7,4	7,3	7,5	4,1	5,5	9,3	11,5	15,9	10,6	8,6	9,1	12,5	12,1				
VITORIA-GASTEIZ	33,9	37,7	23,3	26,0	15,6	29,9	20,2	31,2	19,5	11,6	20,6	13,3	12,7	9,2	6,7	7,2	8,7	4,0	6,7	8,0	10,0	10,7	8,2	7,5	9,3	11,2	8,4				
ZARAGOZA	25,4	25,8	30,6	35,5	36,8	34,9	32,0	32,5	27,6	17,7	21,1	19,2	17,1	15,1	13,1	15,3	13,1	11,7	15,6	14,2	15,2	17,3	14,1	13,8	14,0	18,5	12,1				

Figura 5. Evolución del promedio de las concentraciones medias semanales de NO₂ en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes



MUNICIPIO	MESES DEL AÑO Y NÚMERO DE LA SEMANA DE 2020																												
	ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO				JUNIO				JULIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
ALICANTE/ALACANT	13,6	14,5	21,4	18,1	13,6	18,0	17,3	17,4	15,5	9,0	16,1	5,1	4,4	4,2	2,9	3,5	4,8	5,0	5,4	5,6	8,5	5,8	7,5	5,9	6,1	6,5	6,6		
CARTAGENA	15,9	17,0	13,6	10,8	19,4	19,4	22,9	15,3	17,5	13,9	18,3	9,7	8,4	8,4	9,2	8,4	9,0	12,4	9,9	9,4	21,9	12,6	14,8	11,0	15,0	12,3	10,1		
CORUÑA (A)	25,6	26,8	14,2	22,8	13,8	21,2	19,4	26,3	12,3	10,5	14,7	14,7	16,6	10,9	17,5	13,9	9,6	7,9	9,6	13,7	15,9	18,5							
JEREZ DE LA FRONTERA	13,1	13,2	7,7	5,2	12,0	8,1	10,4	7,8	4,8	2,4	4,6	1,8	2,3	0,9	1,2	0,6	2,8	4,3	4,3	4,3	7,7	5,7	4,3	3,7	5,9	7,9	7,7		
MÁLAGA	13,2	17,6	21,3	17,3	9,3	16,5	16,0	10,0	7,0	5,1	16,0	7,8	7,3	4,5	4,2	5,5	4,7	4,6	5,8	5,3	12,3	7,3	5,8	5,2	8,1	12,4	11,0		
OVIEDO	12,0	14,1	15,3	14,0	15,0	13,4	13,8	14,8	11,5	9,1	12,3	13,6	8,9	9,5	7,4	7,7	7,3	6,8	8,6	7,4	7,7	9,0	6,5	4,8	5,3	7,6	6,1		
PALMA DE MALLORCA	20,4	26,6	19,1	20,2	17,7	22,9	15,2	21,5	15,5	11,0	16,0	10,3	10,2	7,5	10,0	6,1	8,5	4,8	6,6	5,5	9,3	9,6	7,9	5,8	6,6	9,9	8,0		
PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)	15,5	10,1	19,2	13,3	21,3	13,2	20,4	12,8	13,2	10,0	12,6	5,2	4,3	6,3	4,6	7,4	6,9	7,2	6,3	6,8	8,4	9,1	10,4	8,4	14,0	7,9	8,3		
SANTA CRUZ DE TENERIFE	29,7	15,1	30,4	18,1	40,9	24,3	37,8	19,7	26,4	17,8	21,5	6,0	9,7	11,2	7,2	8,5	4,4	8,3	6,5	5,4	11,8	20,4	14,7	11,5	10,4	6,0	16,1		
SEVILLA	24,2	28,1	28,4	23,4	25,9	26,1	23,7	20,9	21,3	19,6	22,4	10,7	10,2	9,0	8,7	9,3	10,7	10,4	8,6	9,6	14,7	11,7	8,2	8,5	10,8	12,6	13,4		
VALLADOLID	28,2	26,1	22,6	21,1	15,4	23,9	20,8	23,7	15,5	10,6	21,2	9,4	8,3	6,3	4,6	6,3	6,9	4,0	8,3	6,1	9,7	7,8	8,4	6,1	7,3	11,7	7,4		
VIGO	25,9	35,7	15,7	30,0	14,3	26,5	18,7	34,0	18,3	14,8	24,6	13,9	9,5	6,7	6,7	6,3	7,7	3,3	5,5	9,4	13,0	16,4							
ZARAGOZA	27,6	30,0	34,9	38,7	43,1	41,7	37,7	41,1	21,6	16,3	14,5	11,0	8,9	7,8	6,6	7,3	6,8	6,6	9,8	11,6	16,3	18,6	17,9	15,9	15,7	20,7	14,2		

Figura 6. Evolución del promedio de las concentraciones medias semanales de NO₂ en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes



MUNICIPIO	MESES DEL AÑO Y NÚMERO DE LA SEMANA DE 2020																													
	ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO				JULIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
ALICANTE/ALACANT	25,2	24,9	26,1	71,6	13,0	29,7	25,0	22,0	20,5	18,6	20,3	16,0	11,8	10,7	15,9	14,1	9,5	14,5	16,7	12,0	15,2	16,9								
BILBAO	20,1	20,6	13,1	31,1	11,7	25,2	18,3	23,6	38,6	11,4	22,0	27,5	28,5	11,9	12,4	8,6	17,9	10,2	18,4	14,3	17,6	23,5	18,1	12,5	11,0	17,8	9,9			
CÓRDOBA	38,8	47,0	38,7	20,7	30,6	40,7	33,7	34,3	35,4	17,6	29,0	26,5	13,3	10,9	12,9	10,3	10,0	9,4	15,8	8,7	21,4	27,7	17,6	16,1	13,8	25,7	24,0			
ELCHE/ELX	25,0	16,0	25,1	48,7	14,0	24,0	22,0	19,3	26,5					12,0	17,4	12,3		11,7	19,3	13,1	17,0	16,7								
GIJÓN	31,2	36,0	30,8	30,2	34,2	37,2	50,7	33,5	49,4	25,5	29,6	31,0	29,4	22,5	15,5	18,7	21,2	17,8	23,6	21,8	22,8	29,0	22,4	17,8	16,6	26,0	18,2			
GRANADA	46,2	43,9	46,2	19,8	34,7	44,4	38,0	32,0	43,0	17,6	32,3	24,8	12,1	9,3	16,3	13,7	11,0	11,3	21,3	8,9	18,4	24,6	15,3	15,6	18,4	29,1	30,9			
MADRID	29,2	25,3	23,7	19,8	10,7	31,1	28,3	20,3	38,2	8,8	20,2	15,5	9,9	7,8	10,6	9,0	9,3	8,8	14,0	7,6	14,8	16,7	17,3	9,9	11,9	19,5	15,7			
MÁLAGA			29,7	29,1	22,6	37,1	30,9	27,3	29,4	23,6	26,0	25,6	18,7	17,6	23,6	21,6	19,6	17,4	24,4	16,0	24,9	30,7	29,7	23,7	24,7	31,0	31,7			
MURCIA	50,0	43,7	45,4	63,7	27,7	35,6	37,9	29,1	51,4	16,7	26,1	22,1	16,7	20,8	17,0	24,2	14,7	25,0	25,3	23,4	30,0	23,3	26,6	20,8	27,8	27,1	30,4			
OVIEDO	28,6	25,5	18,6	24,4	24,3	28,9	27,5	25,7	41,2	17,4	25,1	34,6	28,1	20,1	17,8	14,0	25,4	15,7	22,8	19,3	23,8	28,6	23,8	15,7	17,3	30,4	19,4			
PALMA DE MALLORCA	19,8	28,1	30,4	74,9	25,1	31,3	30,0	26,3	39,3	24,6	23,6	31,4	19,0	22,6	20,1	24,0	14,4	21,1	26,0	22,7	21,0	19,2	17,0	21,1	18,4	23,7	22,0			
PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)	52,2	20,3	32,7	17,0	27,4	85,6	50,8	267,1	95,7	45,7	36,7	33,4	30,9	16,7	17,7	17,6	24,4	16,8	19,6	32,1	36,7	36,3	16,4	14,3	20,3	24,0	28,9			
PAMPLONA/IRUÑA	13,5	16,3	18,3	22,9	15,7	21,1	16,4	18,1	26,3	9,9	14,3	15,0	20,3	13,2	12,4	13,4	10,1	8,6	14,7	8,7	11,4	14,9	13,5	10,6	9,0	11,8	9,9			
SEVILLA	38,4	34,1	35,7	15,7	32,0	27,5	21,3	20,3	26,9	20,0	23,9	32,2	12,8	8,4	14,4	10,4	10,7	8,8	14,2	7,8	19,3	21,7	23,0		14,0	20,6	20,8			
VALENCIA	33,1	27,8	25,2	36,8	10,0	27,6	27,4	29,5	51,3	15,7	19,8	9,7	8,3	9,1	18,6	16,7	12,1	7,7	13,5	6,4	13,9	13,2	13,9	12,0	11,9	11,6	16,9			
VALLADOLID	25,9	28,5	16,2	26,7	10,9	27,9	19,5	26,7	34,9	11,0	21,2	27,3	17,6	10,2	8,0	9,1	11,8	9,5	17,8	10,4	16,2	18,4	15,8	15,4	15,3	22,7	18,4			
VIGO	26,4	28,6	21,6	25,0	9,3	24,8	17,8	24,6	31,4	22,0	21,8	22,2	21,4	13,0	11,2	12,8	21,9	11,3	16,7	14,5	18,9	23,4	18,9	16,1	9,2	19,5	12,8			
VITORIA-GASTEIZ	15,0	18,5	12,3	20,0	9,2	21,5	13,2	21,1	33,9	7,3	15,8	17,4	20,5	9,7	9,7	9,5	11,5	7,0	14,8	12,7	12,8	16,4	13,7	8,7	9,5	15,5	8,2			
ZARAGOZA	12,5	11,2	14,3	15,5	10,3	13,3	10,1	12,6	16,1	6,7	10,9	9,1	9,2	7,2	7,7	9,4	6,2	6,1	9,6	6,2	9,0	9,5	7,4	7,2	8,1	10,7	9,9			

Figura 7. Evolución del promedio de las concentraciones medias semanales de PM10 en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes



MUNICIPIO	MESES DEL AÑO Y NÚMERO DE LA SEMANA DE 2020																										
	ENERO					FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ALICANTE/ALACANT	21,6	19,9	25,8	35,2	16,6	27,2	27,3	20,4	67,8	27,6	26,4	14,1	9,7	8,6	14,4	16,1	13,1	14,9	23,3	10,4	20,1	23,6	33,3	19,0	22,3	24,8	35,7
CARTAGENA	16,3	15,5	17,4	64,0	17,9	22,0	22,6	15,8	46,5	23,0	20,0	14,8	11,9	11,3	15,9	15,5	14,3	17,7	23,1	15,1	19,5	19,7	24,4	21,2	24,4	23,8	29,4
CORUÑA (A)	19,1	22,5	14,5	21,3	12,0	18,3	22,6	25,7	34,1	23,0	21,4	24,0	23,6	15,1	11,6	11,5	20,4	11,9	14,0	15,4	19,2	22,9					
JEREZ DE LA FRONTERA	28,2	29,1	26,0	10,3	23,1	28,7	24,9	25,0	23,8	17,6	25,3	38,7	16,0	12,9	17,9	12,8	13,5	11,8	19,6	11,0	22,0	26,6	19,7	20,0	20,3	31,5	24,0
MÁLAGA	26,2	27,1	27,1	16,9	15,8	29,4	26,0	24,2	21,9	18,6	24,6	21,2	14,7	13,9	23,7	21,0	17,0	14,6	20,9	12,9	22,6	26,7	18,1	18,4	22,8	24,3	26,0
OVIEDO	25,6	26,0	24,6	25,0	28,1	29,9	29,1	26,9	43,0	22,3	25,6	34,4	28,3	24,1	17,1	18,7	28,4	17,7	21,6	21,4	21,7	24,0	23,1	16,6	15,3	24,1	18,0
PALMA DE MALLORCA	16,8	23,1	24,4	60,7	24,1	25,1	21,1	22,7	34,9	27,9	19,7	24,0	16,1	17,5	18,8	19,7	14,3	22,1	22,3	26,0	21,0	16,4	18,0	21,9	18,0	22,9	23,4
PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS)	43,8	18,6	30,5	13,7	29,0	67,6	47,0	158,7	58,1	33,2	29,9	23,7	19,8	12,6	11,4	12,0	13,6	11,2	12,0	20,1	27,3	31,2	14,0	11,3	16,0	23,1	23,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	51,0	15,5	41,4	13,2	27,5	104,2	47,7	94,0	101,7	31,2	29,3	19,0	19,9	21,4	11,5	10,1	11,9	10,4	11,2	19,6	23,9	34,3	13,1	9,5	17,9	14,3	14,2
VALLADOLID	17,1	21,7	10,7	22,4	5,7	23,6	13,7	24,1	34,1	8,3	18,0	23,4	12,6	6,8	5,2	5,6	8,2	4,9	13,7	8,1	13,5	14,4	10,4	6,7	7,2	16,6	13,5
VIGO	35,4	34,9	21,9	27,7	10,0	29,3	20,8	28,6	34,1	23,0	23,7	25,7	23,9	14,0	14,0	12,8	24,6	12,9	19,1	16,1	19,4	28,9					
ZARAGOZA					10,9	20,4	17,0	18,4	24,2	10,9	22,3	24,2	19,6	13,7	18,6	22,0	14,0	11,8	25,8	14,3	20,0	23,9	21,3	12,9	15,1	24,6	19,0

Figura 8. Evolución del promedio de las concentraciones medias semanales de PM10 en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes



5. Evolución periodo de alarma. Indicador semanal de porcentaje de reducción respecto a un valor de referencia.

El indicador semanal de porcentaje de reducción se ha realizado cuantificando el porcentaje de reducción de la concentración de NO₂ y PM10 en estaciones de tráfico e industriales ubicadas en municipios de más de 200.000 habitantes en las semanas posteriores a la declaración del Estado de Alarma respecto a una concentración de referencia. Debe considerarse que estas estaciones industriales seleccionadas para el estudio se encuentran en municipios de más de 200.000 habitantes por lo que aunque la fuente principal sea la industria pueden estar afectadas por emisiones de tráfico.

Para ello, se ha tomado como concentración de referencia para ambos contaminantes el promedio de las medias semanales desde la semana 1 a la 11 (del 1 de enero hasta el 15 de marzo de 2020), de este modo se ha obtenido la reducción de cada semana del periodo del Estado de Alarma hasta la semana 27 (5 de julio de 2020) respecto a ese valor de referencia.

Los porcentajes de reducción se han representado en un gráfico de barras por semanas. Por tanto, la primera barra se corresponde con la reducción de la concentración media de la semana 12 con respecto al valor de referencia y se completa la gráfica hasta la semana 27. Se ha resaltado en color verde (y se cuantifica) el mayor porcentaje de reducción registrado en cada ciudad en el periodo analizado.

Los gráficos de reducción de NO₂ y de PM10 que se muestran a continuación, recogen en paralelo los resultados para cada municipio diferenciando entre estaciones de tráfico e industriales. Cabe mencionar que no se dispone de datos de PM10 de las estaciones de Cataluña ya que los equipos de medición son manuales.

A lo largo de las semanas consideradas se aprecia en las estaciones de tráfico una acusada reducción en las concentraciones de NO₂, registrando los mayores porcentajes de reducción en la semana 18 en 10 municipios y en la semana 15 en otros 6 (semana posterior a la detención de toda actividad no esencial). Las máximas reducciones, del 80% o incluso superiores, se han registrado en los municipios de Alicante, Madrid, Las Palmas de Gran Canaria, Vigo, y Vitoria-Gasteiz. Y todos ellos superan el 57% de reducción máxima.

En el caso de las PM10, la reducción no es tan acusada y el mayor porcentaje de reducción no se registra en una semana mayoritariamente, varía dependiendo del municipio. Dado que no se ha podido realizar el descuento de las aportaciones naturales durante este periodo, las



reducciones observadas no pueden ser atribuidas directamente a las actuaciones debidas al Estado de Alarma.

Los porcentajes de reducción de NO₂ registrados en municipios que disponen tanto de estaciones de tráfico como industriales son inferiores para las estaciones industriales, salvo para las ciudades de Valladolid, Vigo y Zaragoza en las que esta reducción es superior.

En el caso de las PM₁₀ medidas en estaciones industriales se han registrado reducciones dispares entre municipios, dándose incluso algunos incrementos por lo que no se observa una relación directa con las medidas adoptadas en el Estado de Alarma.

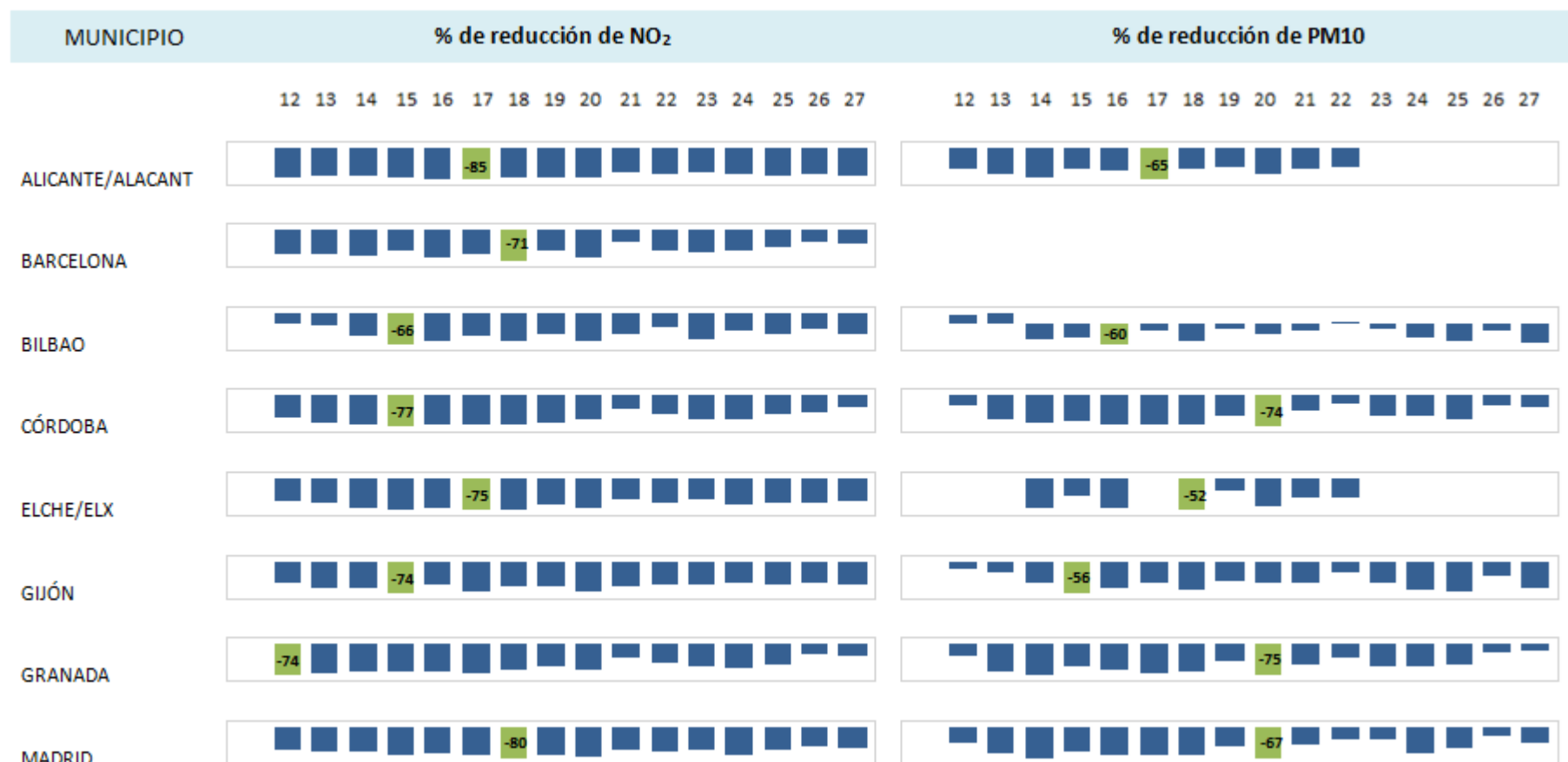


Figura 9. Reducción de la concentración respecto al promedio de las concentraciones entre las semanas 1 y 11 de 2020, en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes.

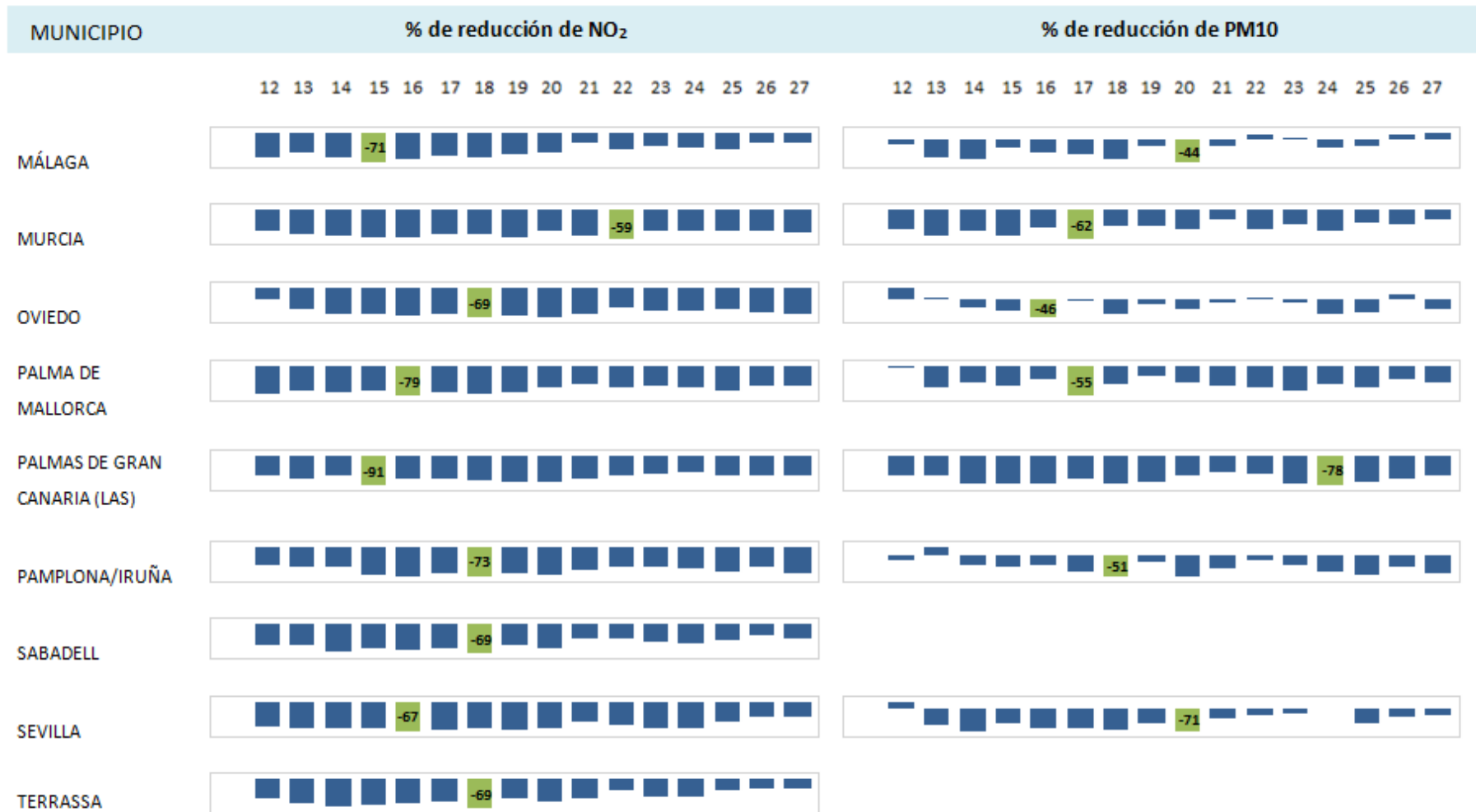


Figura 10. Reducción de la concentración respecto al promedio de las concentraciones entre las semanas 1 y 11 de 2020 en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes (continuación de Figura 9).

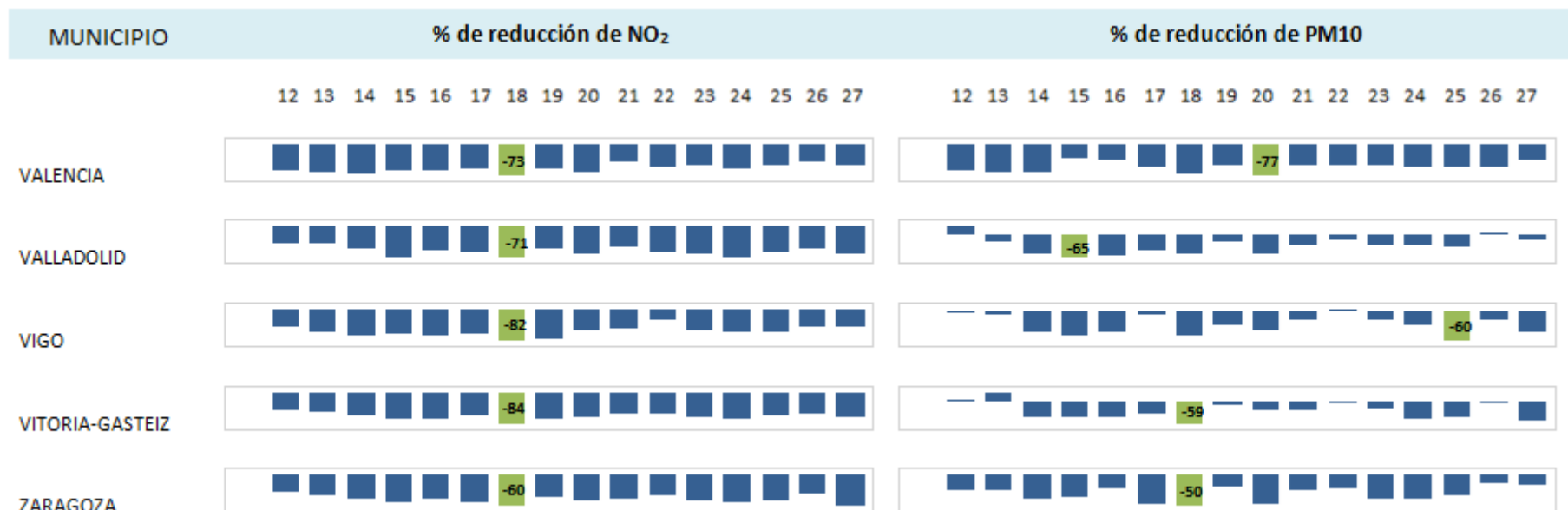


Figura 11. Reducción de la concentración respecto al promedio de las concentraciones entre las semanas 1 y 11 de 2020 en las estaciones de tráfico de los municipios con más de 200.000 habitantes (continuación de Figura 9).



Figura 12. Reducción de la concentración respecto al promedio de las concentraciones entre las semanas 1 y 11 de 2020 en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes.

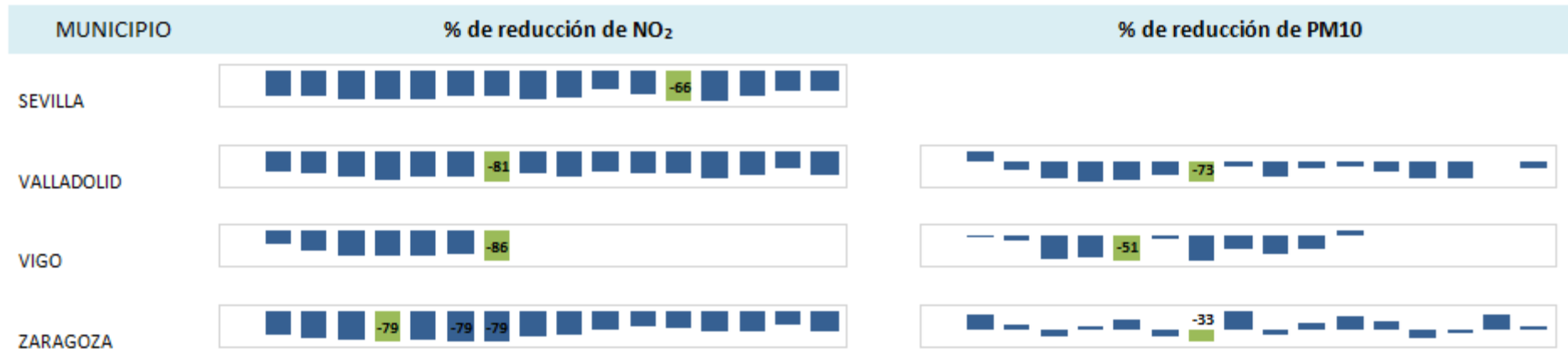


Figura 13. Reducción de la concentración respecto al promedio de las concentraciones entre las semanas 1 y 11 de 2020 en las estaciones industriales de los municipios con más de 200.000 habitantes (continuación de Figura 12).



6. Evolución del tráfico y la calidad del aire. Caso del NO₂ y PM10

La Dirección General de Tráfico (DGT) durante el periodo del Estado de Alarma ha estado representando un indicador de la reducción del tráfico respecto a una semana tipo de referencia en los accesos a algunas ciudades⁴. Estos datos sólo se refieren a las entradas y a las salidas de las ciudades, no se tienen en cuenta los movimientos internos en la ciudad. En concreto se dispone de información de las ciudades de Madrid, Málaga, Sevilla, Valencia, Valladolid y Zaragoza desde el 16 de marzo hasta el 5 de julio y de las ciudades de Barcelona y Bilbao desde el 1 de abril hasta el 28 de junio.

De acuerdo con esta información, durante el Estado de Alarma en España se redujo el tráfico de acceso en un 53% en promedio (de todos los municipios analizados y el periodo considerado), si bien, en todos ellos se han alcanzado valores máximos de reducción de tráfico superiores al 85% en determinados días (valor máximo absoluto de reducción de tráfico de 94,9%, registrado en Málaga el día 12 de abril).

En las siguientes gráficas se representa la reducción del tráfico observada frente a la concentración de NO₂/PM10 diaria promedio de los valores registrados en las estaciones de tráfico de dichas ciudades. Además, se incluye una línea discontinua que indica el promedio de la concentración del contaminante desde la semana 1 a la semana 11 del 2020 con el fin de visualizar claramente donde se situaban los niveles previos al Estado de Alarma.

A la vista de las gráficas y sin ahondar en detalle, se aprecia que las concentraciones de NO₂ están vinculadas a la dinámica del tráfico, ya que cuando éste disminuye, también se registra un descenso en la concentración de NO₂ y viceversa. En la gráfica de Madrid, como en todas las demás, se observa claramente como las máximas reducciones de tráfico (que se producen los domingos) llevan asociados los mínimos de concentración de NO₂. En concreto, los valores mínimos que se han alcanzado son, 3,5 µg/m³ en Madrid, 8 µg/m³ en Barcelona, 5,1 µg/m³ en Sevilla, 7,3 µg/m³ en Málaga, 3,7 µg/m³ en Bilbao, 2,7 µg/m³ en Valencia, 2,3 µg/m³ en Valladolid y 7 µg/m³ en Zaragoza).

Hasta la fecha, a pesar de que el tráfico en los accesos a Madrid, y en la mayoría de las ciudades está próximo a recuperar la normalidad, los valores de NO₂ continúan del orden de los registrados a lo largo del Estado de Alarma.

Respecto a las PM10, la existencia de las intrusiones de fuentes naturales, fenómeno que ha sido frecuente antes y a lo largo del periodo considerado, influye en los niveles registrados y dificulta la

⁴ Fuente de los datos de tráfico: <http://www.dgt.es/es/covid-19/>



interpretación de los resultados obtenidos. En la gráfica de Bilbao se observan datos de PM10 más elevados durante las semanas 11 y 12 que coincide con un aporte natural procedente del Sáhara que fue más notorio en el norte peninsular.

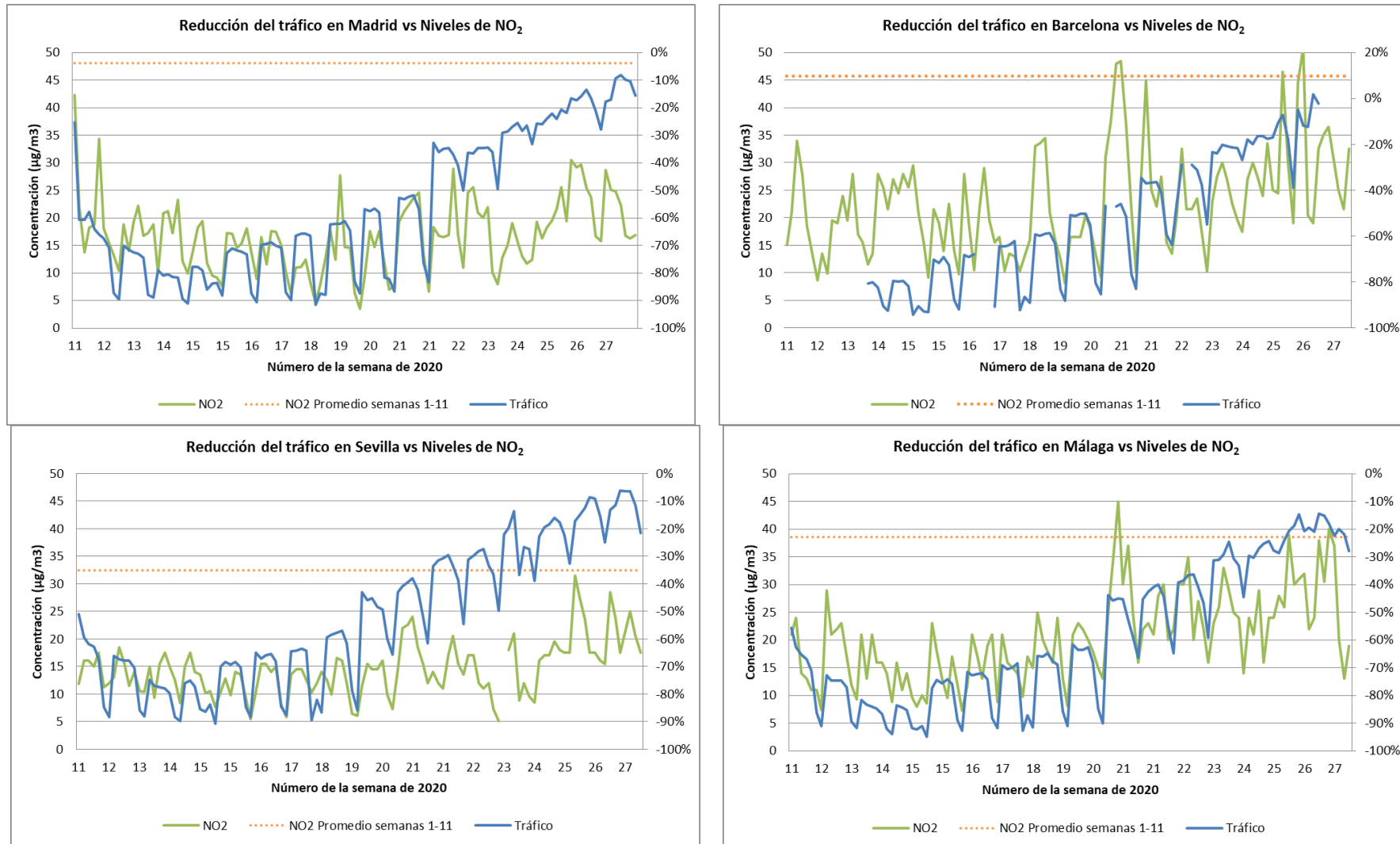


Figura 14. Concentración diaria de NO₂ en estaciones de tráfico frente al porcentaje de reducción diario de tráfico en el acceso a ciudades

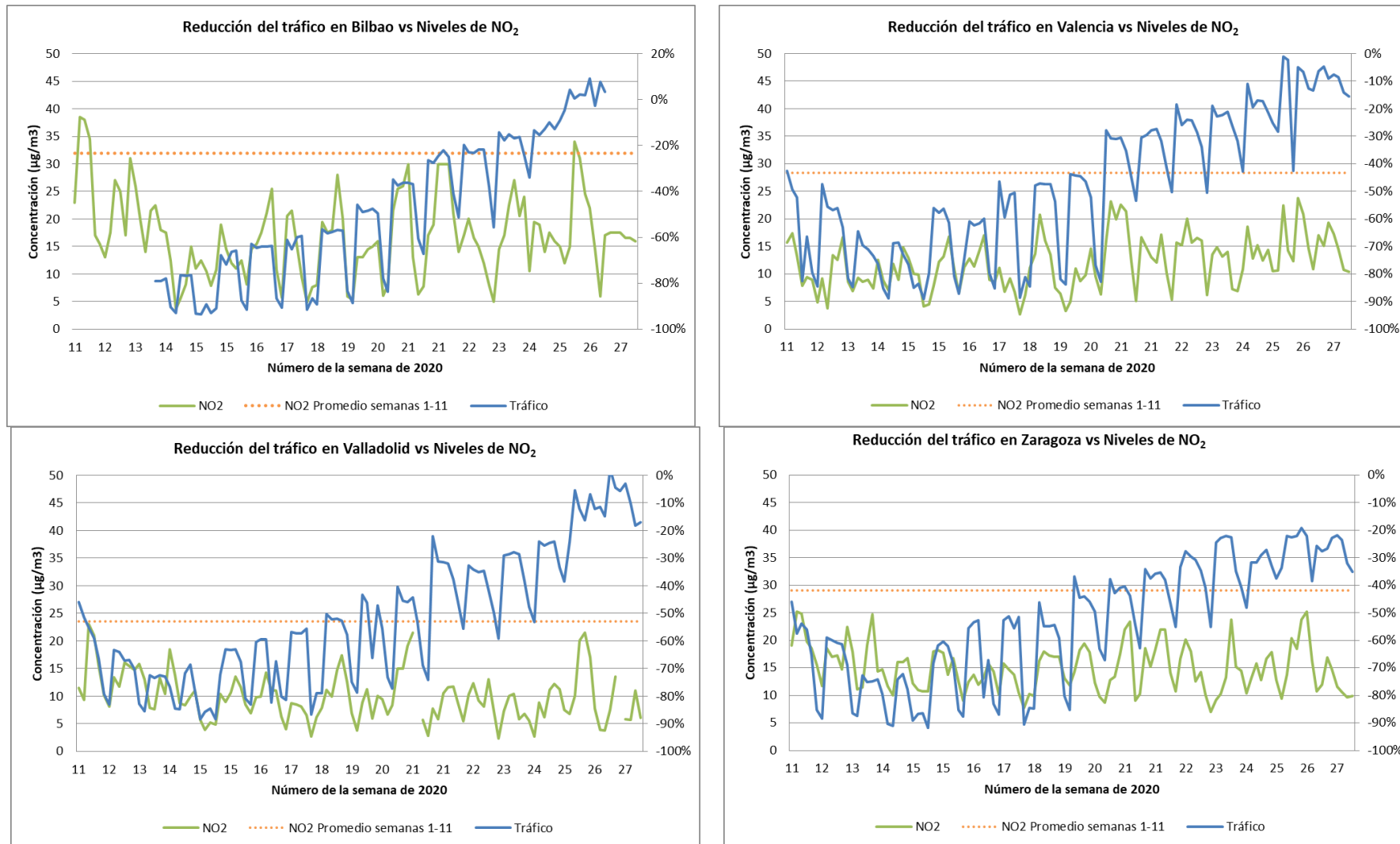


Figura 15. Concentración diaria de NO₂ en estaciones de tráfico frente al porcentaje de reducción diario de tráfico en el acceso a ciudades

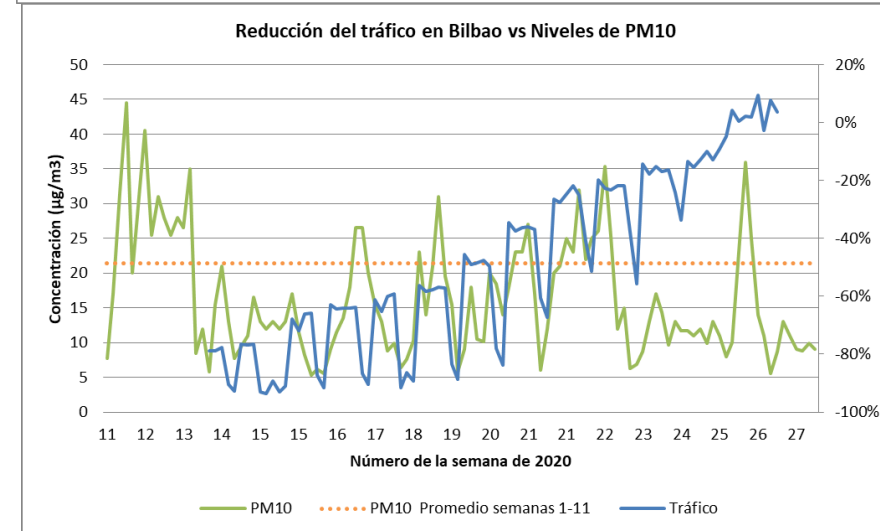
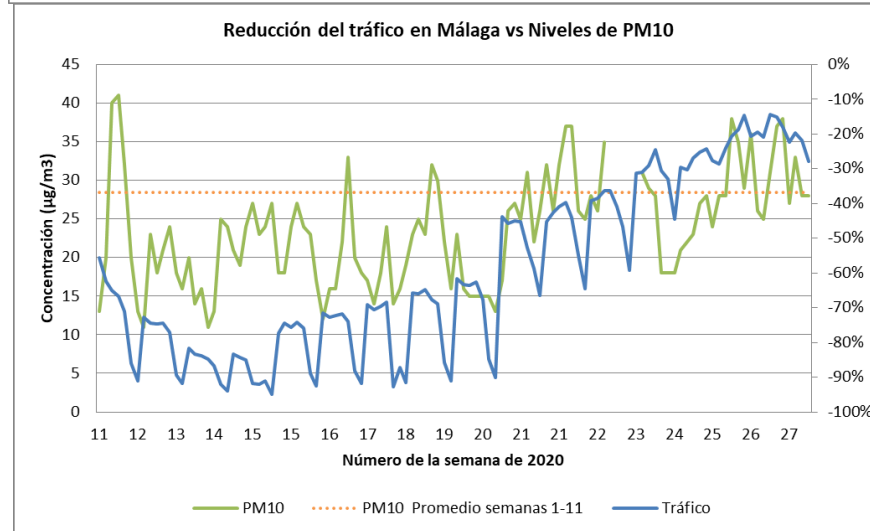
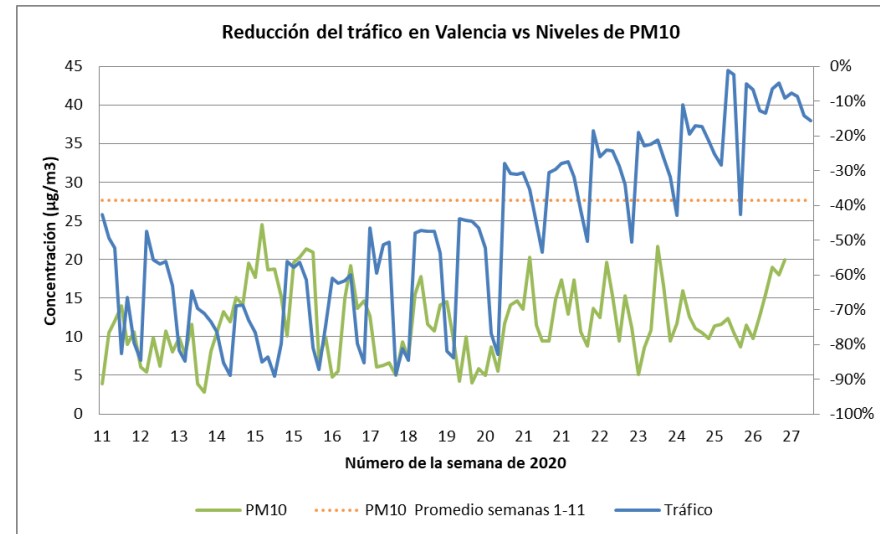
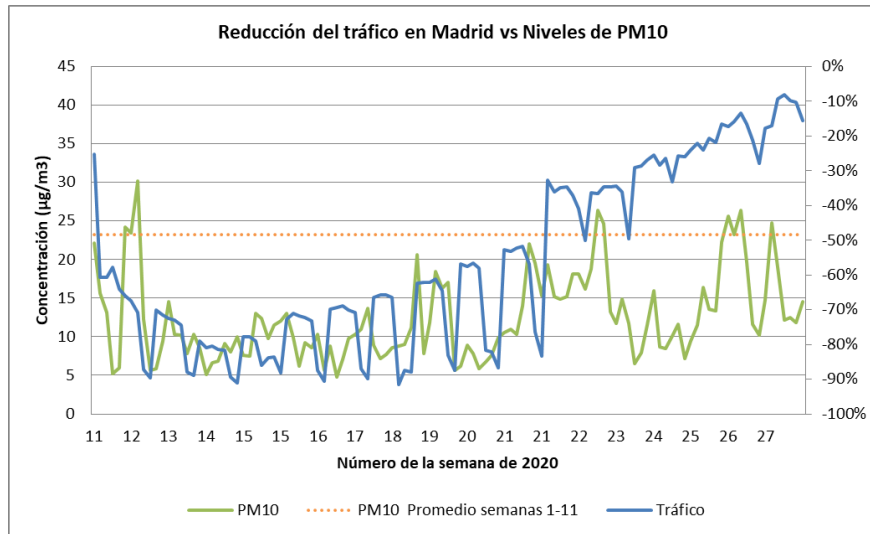


Figura 16. Concentración diaria de PM10 en estaciones de tráfico frente al porcentaje de reducción diario de tráfico en el acceso a ciudades



7. Conclusiones

El Estado de Alarma debido al COVID-19 alteró los desplazamientos habituales de los ciudadanos y la circulación de vehículos en general, lo que globalmente se tradujo en una mejora sin precedentes en los niveles de calidad del aire de las grandes ciudades, especialmente en lo que al NO₂ se refiere. Las partículas (PM10) han presentado una evolución heterogénea debido a la influencia de los episodios de fuentes naturales.

Los resultados de este estudio refuerzan la idea de que es preciso avanzar hacia un nuevo paradigma de movilidad que permita una desescalada de la crisis reduciendo congestión, contaminación, emisiones de gases de efecto invernadero y ruido.

La progresiva recuperación de la actividad hace necesario plantearse los retos asociados a la movilidad en un contexto de paulatina salida de la crisis, teniendo en cuenta una estrategia de conjunto que incluya: una reducción de desplazamientos (fomento de teletrabajo), medidas para evitar concentración de desplazamientos (flexibilidad horaria) y el fomento, en general de la movilidad activa (bicicleta, pero también a pie) y otras modalidades de micro movilidad (patinete, etc.).