



Castilla-La Mancha



2020

INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE

Consejería de Desarrollo Sostenible
Dirección General de Economía Circular

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN, OBJETO DEL INFORME ANUAL Y ALCANCE DEL MISMO.	2
2	MATERIAL Y MÉTODOS	2
2.1	Material	2
2.2	Metodología	4
3	REFERENCIAS	5
4	RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN	5
4.1	PM ₁₀ y PM _{2,5}	5
4.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ y NO _x)	13
4.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	16
4.4	Ozono (O ₃) troposférico como contaminante atmosférico	19
4.5	Monóxido de carbono (CO)	22
4.6	Benceno (C ₆ H ₆)	24
4.7	Amoníaco (NH ₃)	27
5	RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN	30
5.1	PM ₁₀ y PM _{2,5}	34
5.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ y NO _x)	42
5.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	45
5.4	Ozono troposférico como contaminante atmosférico	47
5.5	Monóxido de carbono (CO)	48
5.6	Benceno (C ₆ H ₆)	49
6	CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CASTILLA-LA MANCHA	50
6.1	Material particulado PM ₁₀	50
6.2	Material particulado PM _{2,5}	52
6.3	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	53
6.4	Ozono (O ₃)	55
6.5	Dióxido de azufre (SO ₂)	56
6.6	Monóxido de carbono (CO)	56
6.7	Benceno (C ₆ H ₆)	57
7	ESTADÍSTICA SOBRE MUESTREOS MANUALES	57
7.1	Metales	57
7.2	Benzo(a)pireno	59
7.3	Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	60
7.	ANEXOS	64
7.1	Anexo I. Estadística general de calidad del aire	64
7.2	Anexo II. Estadísticas de rendimientos	81
7.3	Anexo III. Estadística general de meteorología	81

1 INTRODUCCIÓN, OBJETO DEL INFORME ANUAL Y ALCANCE DEL MISMO.

La Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha (la Red) está formada en la actualidad por 12 estaciones fijas pertenecientes a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, repartidas por la región. Además, la Red cuenta con dos unidades móviles de titularidad pública, y registra datos provenientes de redes privadas para el control y seguimiento de las emisiones de las principales instalaciones del territorio regional.

La función esencial de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha es la observación de la calidad del aire, incluyendo aquellos factores que pudieran intervenir en la misma, tanto por las emisiones que se puedan realizar como por las condiciones que contribuyan a la dispersión en la atmósfera de los contaminantes.

Así, la red de control y vigilancia da cobertura a las siguientes funciones:

- a) Realizar el control continuado de los niveles de calidad del aire.
- b) Proporcionar información a los ciudadanos en situaciones episódicas.
- c) Servir como soporte para el estudio de la calidad del aire.
- d) Disponer de datos adicionales de emisión e inmisión.

Este documento tiene por objeto dar una visión global de la calidad del aire en Castilla-La Mancha, en una doble vertiente:

- a) Evaluación de la calidad del aire en la región mediante la comparación de los valores de contaminantes atmosféricos medidos en nuestro territorio con los valores objetivos que establece la normativa vigente.
- b) Evaluación de la zonificación y de los recursos analíticos para la medida de la calidad del aire. Como novedad para esta anualidad 2020, destacar el cambio en la zonificación con respecto a los últimos años.

Los datos que se han analizado se refieren a los obtenidos de las doce estaciones de control fijas que se encuentran repartidas en el territorio regional. Debido al cambio en la zonificación, para la evaluación regional de 2020, se hace necesario el incluir los resultados derivados de las dos estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP (MITERD) que están ubicadas en la región, sitas en San Pablo de los Montes (Toledo) y Campisábalos (Guadalajara).

Además de la modificación en la zonificación regional, también se incluyen los resultados derivados de la modelización utilizada para evaluar el material particulado PM_{2,5} dentro de las zonas ES0721 y ES0724, según establece el capítulo II del Real Decreto 102/2011.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

El siguiente esquema gráfico ilustra las estaciones públicas que forman la red de control y vigilancia de la calidad del aire de Castilla-La Mancha:

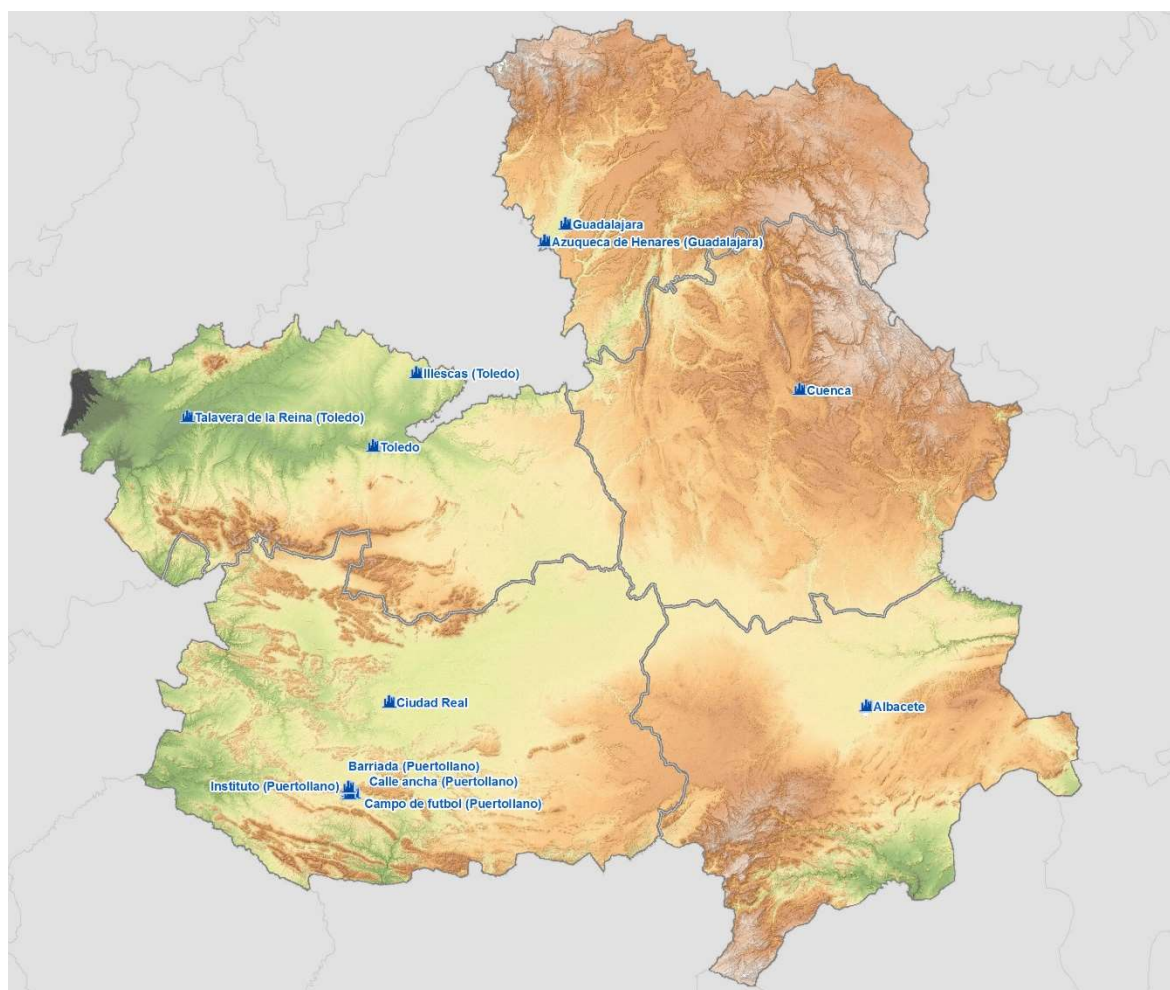


Figura 2.1.1 Estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha.

En la tabla siguiente se detallan las ubicaciones y tipología de cada una de las estaciones de medida y a continuación los contaminantes medidos en cada una de ellas.

CÓDIGO ESTACIÓN	CÓDIGO NACIONAL	NOMBRE	LATITUD (decimales ETRS89)	LONGITUD (decimales ETRS89)	UTM (X) ETRS89	UTM (Y) ETRS89	ALTITUD	MUNICIPIO	PROVINCIA	TIPO ESTACIÓN	TIPO ÁREA
ES1535A	2003001	ALBACETE	38,97928	-1,85213	599426,76	4315103,54	686	ALBACETE	ALBACETE	FONDO	SUBURBANA
ES1857A	13034002	CIUDAD REAL	38,99389	-3,93778	418788,24	4316516,77	635	CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	FONDO	SUBURBANA
ES1278A	13071014	CALLE ANCHA	38,68925	-4,11151	403331,48	4282879,41	705	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	URBANA
ES1279A	13071015	CAMPO DE FÚTBOL	38,68198	-4,08858	405316,18	4282048,72	685	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1277A	13071016	INSTITUTO Nº 3	38,68065	-4,10832	403597,39	4281921,71	675	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1365A	13071017	BARRIO 630	38,70272	-4,112	403307,00	4284374,69	685	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1858A	16078001	CUENCA	40,06185	-2,12972	574219,88	4434984,94	948	CUENCA	CUENCA	FONDO	SUBURBANA

CÓDIGO ESTACIÓN	CÓDIGO NACIONAL	NOMBRE	LATITUD (decimales ETRS89)	LONGITUD (decimales ETRS89)	UTM (X) ETRS89	UTM (Y) ETRS89	ALTITUD	MUNICIPIO	PROVINCIA	TIPO ESTACIÓN	TIPO ÁREA
ES1536A	19046001	AZUQUECA DE HENARES	40,57099	-3,26461	477602,21	4491167,90	662	AZUQUECA DE HENARES	GUADALAJARA	FONDO	SUBURBANA
ES1537A	19130001	GUADALAJARA	40,62984	-3,17159	485488,72	4497681,33	700	GUADALAJARA	GUADALAJARA	FONDO	URBANA
ES1963A	45081004	ESTACIÓN DE LA SAGRA (ILLESCAS)	40,11922	-3,83279	429036,38	4441322,41	548	ILLESCAS	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA
ES1859A	45165003	TALAVERA DE LA REINA	39,95856	-4,8457	342351,58	4424788,87	369	TALAVERA DE LA REINA	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA
ES1818A	45168002	TOLEDO2	39,86806	-4,02083	412693,95	4413611,93	500	TOLEDO	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA

Tabla 2.1.1 Ubicación geográfica de las estaciones de medida de la red.

ESTACIÓN	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	O ₃	CO	NH ₃	Meteorológico ⁽³⁾	BTX aut.	COVs manual	B(a)P manual	As, Cd, Ni, Pb manual
Albacete	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Ciudad Real	X		X		X	X			X		X		
Puertollano-Calle Ancha			X	X	X	X							
Puertollano-Instituto		X	X	X	X	X							
Puertollano-Campo Fútbol	X		X	X	X	X	X	X	X	X ⁽²⁾	X	X	X
Puertollano-Barriada 630	X		X	X	X	X			X				
Cuenca	X		X		X	X			X		X		
Azuqueca de Henares			X		X	X			X	X ⁽¹⁾		X	X
Guadalajara	X		X		X	X	X		X		X		
Illescas	X		X		X	X			X				
Talavera de la Reina	X		X		X	X			X				
Toledo	X	X	X		X	X			X		X	X	X

Tabla 2.1.2 Relación de contaminantes medidos por estación. (1) Esta estación cuenta con medición en continuo de BTX (m,p-Xileno) de forma temporal a través de un equipo cedido. (2) El analizador de la estación Campo de Fútbol determina también o-Xileno y Etilbenceno (BTXE). (3) Dependiendo de la estación, los parámetros meteorológicos varían.

2.2 Metodología

Tal y como establece la normativa vigente se llevan a cabo dos tipos de mediciones:

1. **Mediciones fijas**, que según el Real Decreto 102/2011¹, son las mediciones de contaminantes realizadas en lugares fijos, ya sea de forma continua o aleatoria, siendo el número de mediciones suficiente para determinar los niveles observados de conformidad con los objetivos de calidad de los datos. A realizar en zonas donde se supere el umbral superior de evaluación.
2. **Mediciones indicativas**, que según el Real Decreto 102/2011, son las mediciones cuyos objetivos de calidad de los datos en cuanto a cobertura temporal mínima son menos

¹ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

estrictos que los exigidos para las mediciones fijas y se llevan a cabo cuando no se requieran medidas del tipo anterior por no superarse los umbrales establecidos.

Además de las mediciones fijas e indicativas, en el punto 3 del artículo 6 del Real Decreto 102/2011, la evaluación de la calidad del aire ambiente se realizará, dependiendo del nivel de los contaminantes con respecto a los umbrales a los que se refiere el anexo II, utilizando técnicas de modelización, campañas de mediciones representativas, investigaciones, o una combinación de todos o algunos de estos métodos.

3 REFERENCIAS

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Para los descuentos de partículas se han empleado datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), suministrados como fruto del acuerdo de encomienda de gestión que tienen suscrito con la "Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas".
- Documento "Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5}, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM₁₀" elaborado por el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), CSIC; Universidad Nova de Lisboa; AEMET- Izaña; CIEMAT; Universidad de Huelva.
- Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, 15/02/2011.

4 RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN

En este apartado se muestran y resumen los datos obtenidos por las doce estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha.

Para la evaluación anual posterior, además, se ha utilizado la información proporcionada por el MITERD en cuanto a los estadísticos anuales obtenidos en las estaciones de San Pablo de los Montes (Toledo) y Campisábalos (Guadalajara), así como los datos generados por el modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en cuanto a material particulado PM_{2,5}.

4.1 PM₁₀ y PM_{2,5}

La evaluación de la calidad del aire por material particulado (PM) durante el año 2020 se realiza con mediciones fijas. Como complemento a estas mediciones fijas, para esta campaña 2020 también se ha utilizado los resultados arrojados por el modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), proporcionados a través del MITERD, para el contaminante material particulado PM_{2,5} en las zonas ES0721-Aglomeración de Guadalajara y ES0724-La Mancha.

Es destacable que en Castilla-La Mancha, así como en el resto de España, siempre se han presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa por intrusiones de polvo sahariano. En estas situaciones, las superaciones de los valores límite de este contaminante que sea atribuible a fuentes naturales no han de computar a efectos de cumplimiento de valores límite, de conformidad con el Real Decreto 102/2011, artículo 22.2, y la Directiva 2008/50/CE², artículo 20.

4.1.1 Objetivos de calidad

a) PM₁₀

a.1) Valores límite para la protección de la salud humana dispuestos en la normativa aplicable.

Tipo de valor límite	Periodo promedio	Valor límite
Diario	24 horas	50 µg/m ³ (No podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)
Anual	1 año civil	40 µg/m ³

Tabla 4.1.1.1. Valores límite de PM₁₀ en µg/m³ para la protección de la salud humana.

a.2) Resultados obtenidos por estaciones, **sin aplicar los descuentos por intrusiones saharianas:**

Estaciones	Nº medias diarias	Nº medias diarias que superan el VL* (50 µg/m ³)	Media Anual (µg/m ³)
Albacete	360	9	23
Guadalajara	363	14	29
Toledo	350	7	21
Campo de Fútbol	353	19	29
Barriada 630	351	15	24
Ciudad Real	351	15	26
Cuenca	331	7	21
Talavera de la Reina	358	7	22
Illescas	355	10	27

*VL: valor límite (diario)

Tabla 4.1.1.2. Superaciones de los valores límite diarios y anuales de PM₁₀ en 2020.

² Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

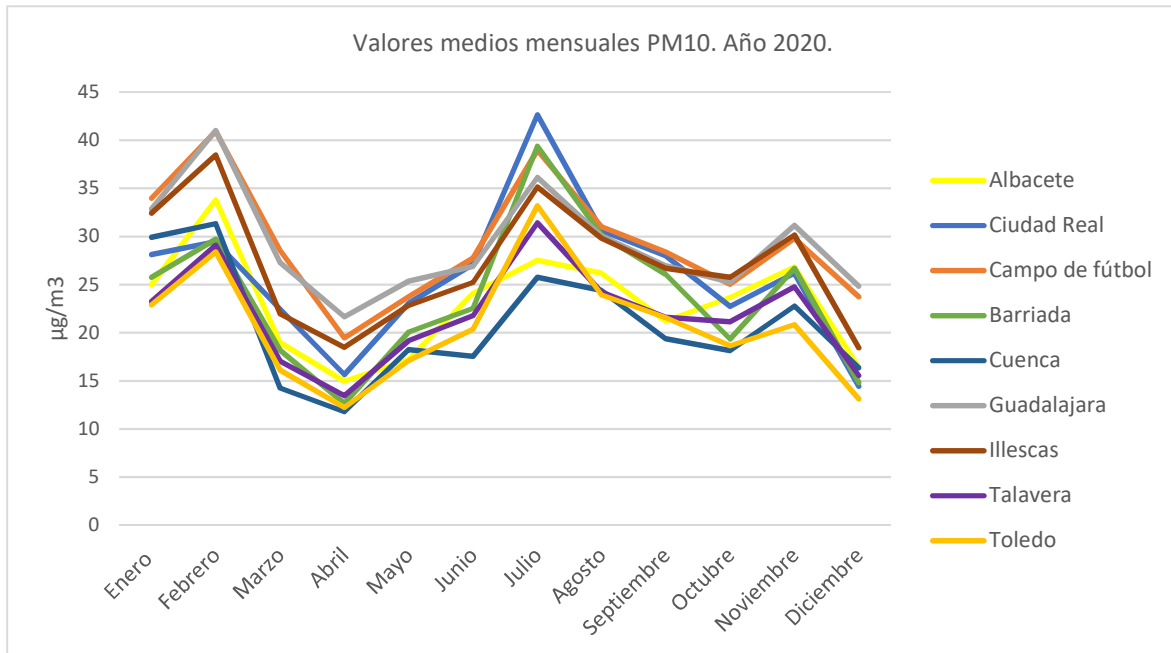


Figura 4.1.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

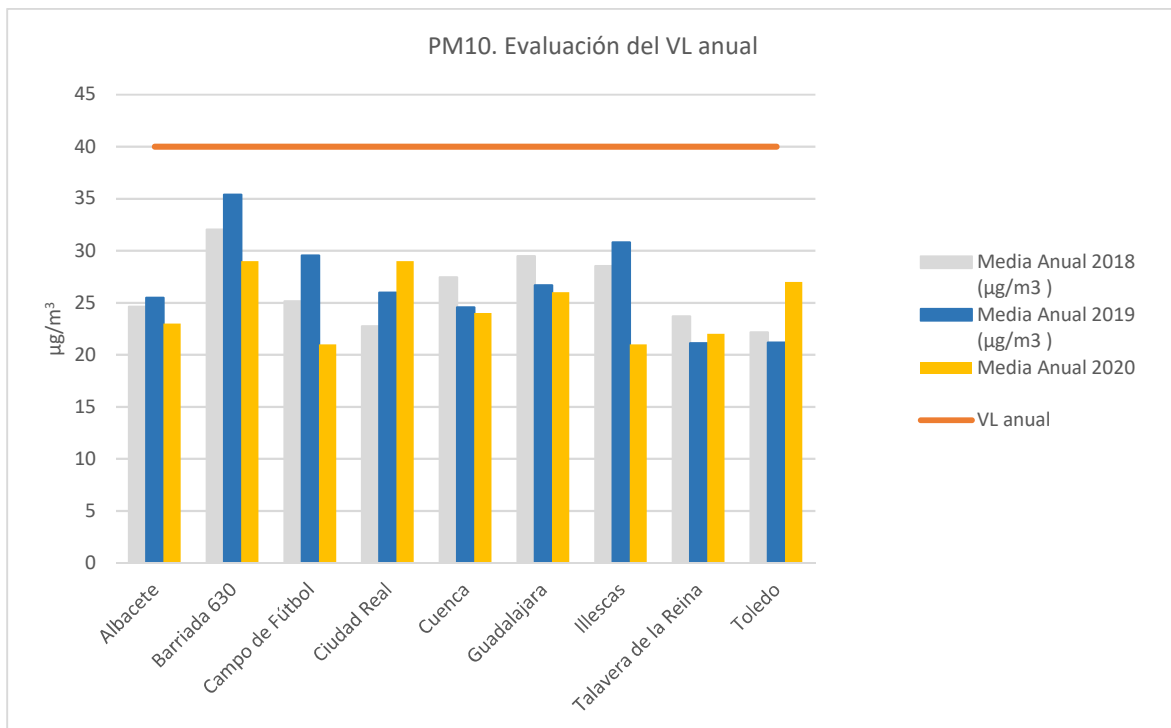


Figura 4.1.1.2. Evaluación del cumplimiento del VL anual de PM10.

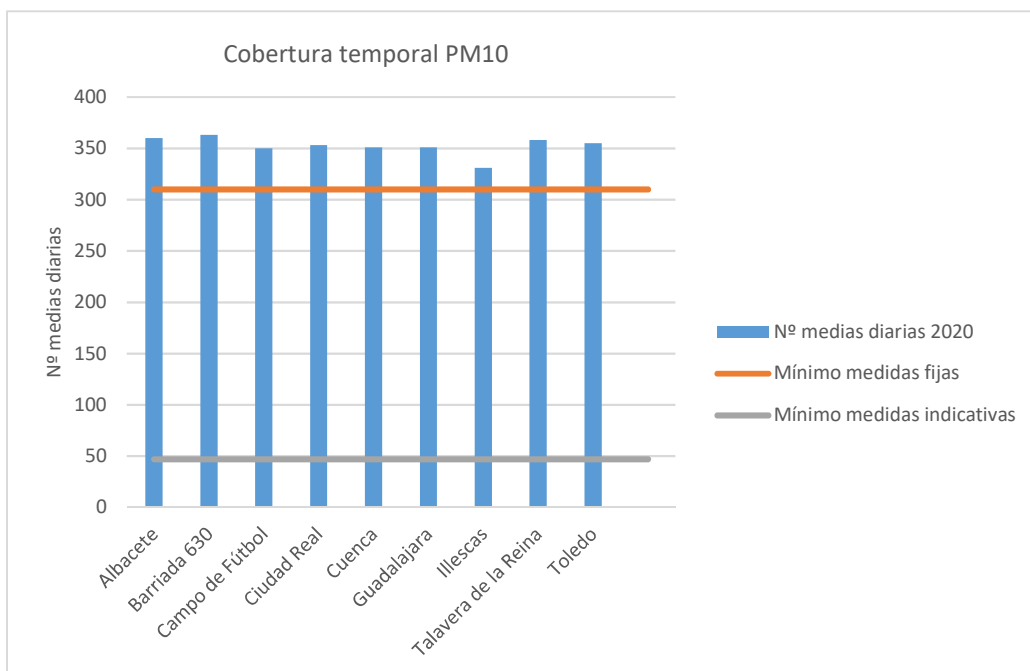


Figura 4.1.1.3. Calidad de datos-estaciones fijas para PM10: comparación número medias diarias con número de datos mínimos especificados en normativa.

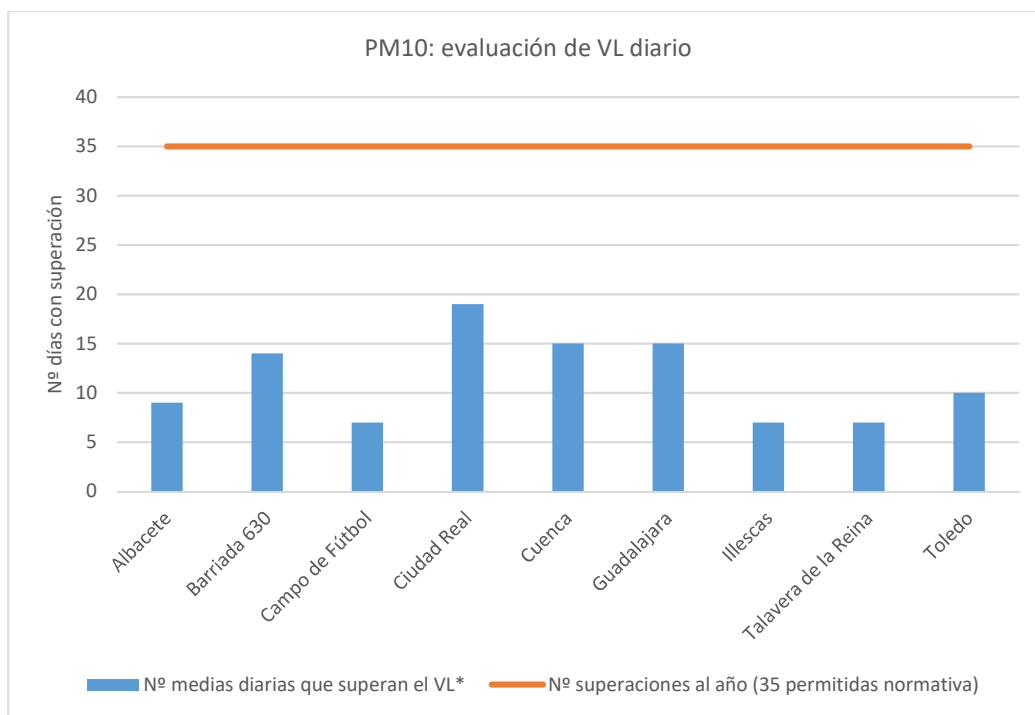


Figura 4.1.1.4. Cumplimiento del VL diario de PM₁₀.

a.3) Resultados obtenidos por estaciones, aplicando los **descuentos por intrusiones de polvo sahariano**:

Estaciones	Nº medias diarias	Nº medias diarias que superan el VL (50 µg/m ³)	Media anual µg/m ³
Albacete	360	1	20
Guadalajara	363	5	26
Toledo	350	3	18
Campo de Fútbol	353	13	27
Barriada 630	351	9	21
Ciudad Real	351	5	24
Cuenca	331	2	18
Talavera de la Reina	358	1	19
Illescas	355	5	25

Tabla 4.1.1.3 Superaciones de los valores límite diarios en 2020 tras aplicar los descuentos por fuentes naturales.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

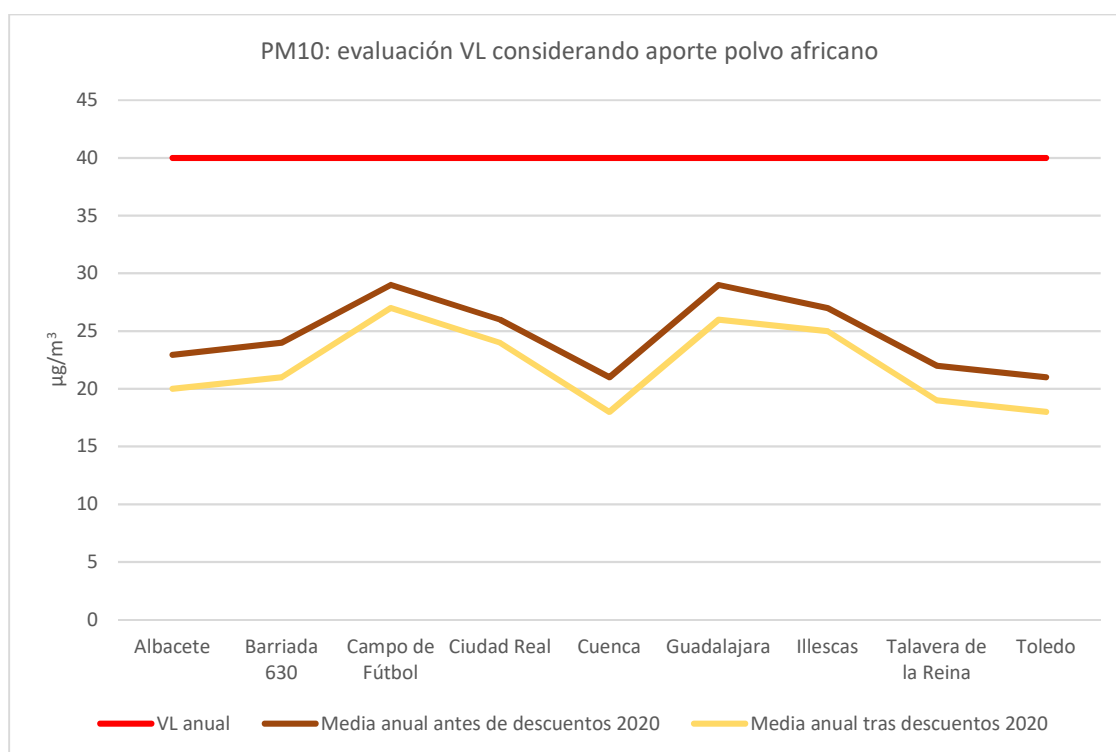


Figura 4.1.1.5. Evaluación cumplimiento VL anual para PM₁₀ tras descuentos.

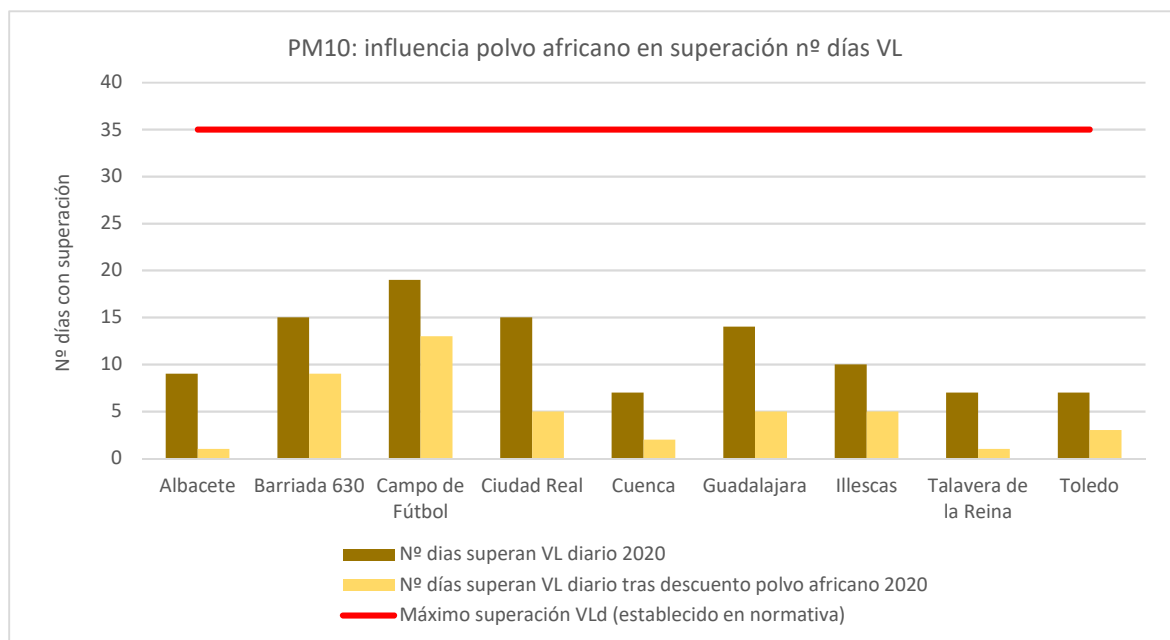


Figura 4.1.1.6. Influencia de los episodios de polvo africano en PM₁₀.

a.4) Interpretación

Durante el año 2020, ninguna estación supera la media anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido como límite anual para partículas PM₁₀, como puede observarse en la figura 4.1.1.2.

En 2020, y sin descontar los aportes de polvo africano, no se ha superado en más de 35 ocasiones, el valor límite diario establecido en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La estación que ha superado más veces el valor límite diario (en 19 ocasiones, reduciéndose a 13 tras el descuento de aportes de polvo), ha sido la estación de Campo de Fútbol en Puertollano (Ciudad Real).

El artículo 22 del Real Decreto 102/2011 establece que las superaciones atribuibles a fuentes naturales no se considerarán superaciones a los efectos de lo dispuesto en el Real Decreto y no originarán la obligación de ejecutar planes de actuación. En el caso de las partículas, se utilizará para la demostración y sustracción de los niveles atribuibles a fuentes naturales la metodología establecida por la Comisión Europea: "Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/ 50/ EC on ambient air quality and cleaner air for Europe.". Aplicando el procedimiento establecido por la Comisión a los datos registrados durante 2020 y teniendo en consideración los datos oficiales de carga de polvo africano aportados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se llega a la conclusión de que **en todas las zonas de evaluación de PM₁₀ establecidas en Castilla-La Mancha se cumple el VL diario legislado.**

Si se analizan los días del año 2020 con concentraciones medias superiores a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tal y como se extrae de la figura 4.1.1.6., la mayor parte de las superaciones del VL diario es atribuible a episodios por polvo africano. El valor medio anual baja 2,66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio de todas las estaciones) cuando se aplica el procedimiento de descuento de la carga de polvo atribuible a episodios saharianos (figura 4.1.1.6. y tabla 4.1.1.4).

Estaciones	Media anual antes descuentos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anual tras descuentos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº días superan VL diario	Nº días superan VL diario tras descuento polvo africano	Nº días superan VL diario y existe polvo africano 2020
Albacete	23	20	9	1	8
Barriada 630	24	21	15	9	6
Campo de Fútbol	29	27	19	13	6
Ciudad Real	26	24	15	5	10
Cuenca	21	18	7	2	5
Guadalajara	29	26	14	5	9
Illescas	27	25	10	5	5
Talavera de la Reina	22	19	7	1	6
Toledo	21	18	7	3	4

Tabla 4.1.1.4 Efecto del polvo africano en media anual y diaria de PM_{10} . Datos descuentos: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

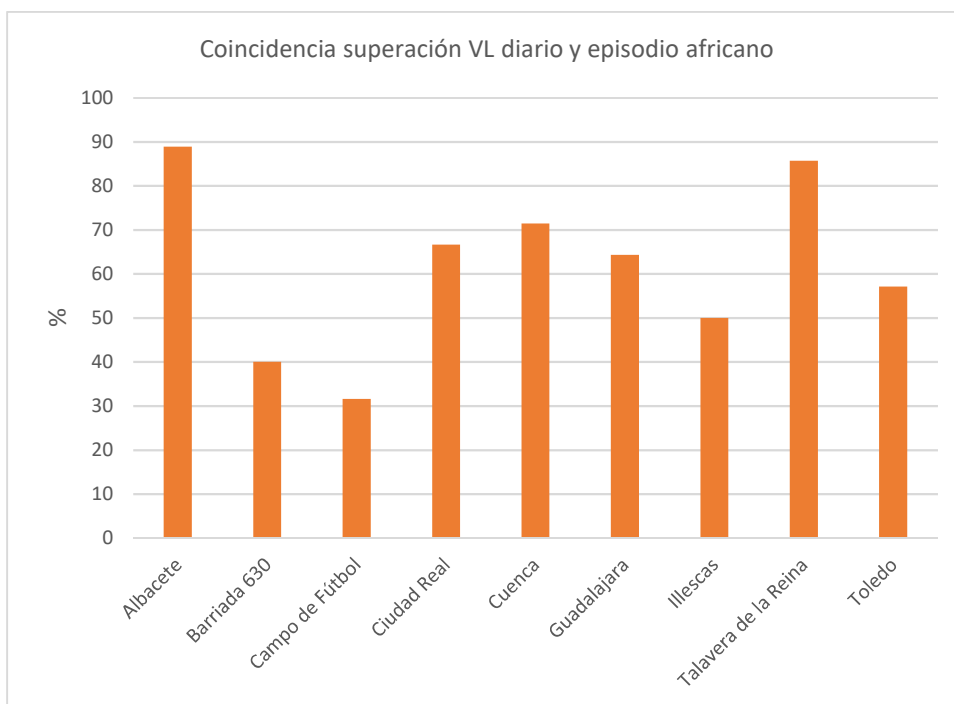


Figura 4.1.1.7. Días con superación del VL diario de PM_{10} y con episodio de polvo africano. Datos descuentos MITERD.

El aporte de polvo africano está presente en como mínimo el 32% de las superaciones del VL diario de PM_{10} , como ocurre en la estación de Campo de Fútbol y, como máximo, en el 89% de las superaciones registradas en la estación de Albacete.

b) **$\text{PM}_{2,5}$**

b.1) Valores límite para la protección de la salud humana dispuestos en la normativa aplicable.

Tipo de valor límite	Periodo promedio	Valor límite
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m ³ (en vigor desde 1 de Enero de 2010)
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 µg/m ³ (margen de tolerancia para 2012: 2 µg/m ³)
Valor límite anual (fase II)*	1 año civil	20 µg/m ³ (fecha de cumplimiento 1 de enero de 2020)

(*) Pendiente de ratificación según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Tabla 4.1.1.5. Valores límite de PM_{2,5} en µg/m³ para la protección de la salud humana.

b.2) Resultados obtenidos por estaciones:

Estaciones	Nº medias diarias	Media anual (µg/m ³)
Albacete	360	9,15
Toledo	323	11,89
Instituto (Puertollano)	351	14,12

Tabla 4.1.1.6. Estadísticos obtenidos en el muestreo de PM_{2,5}.

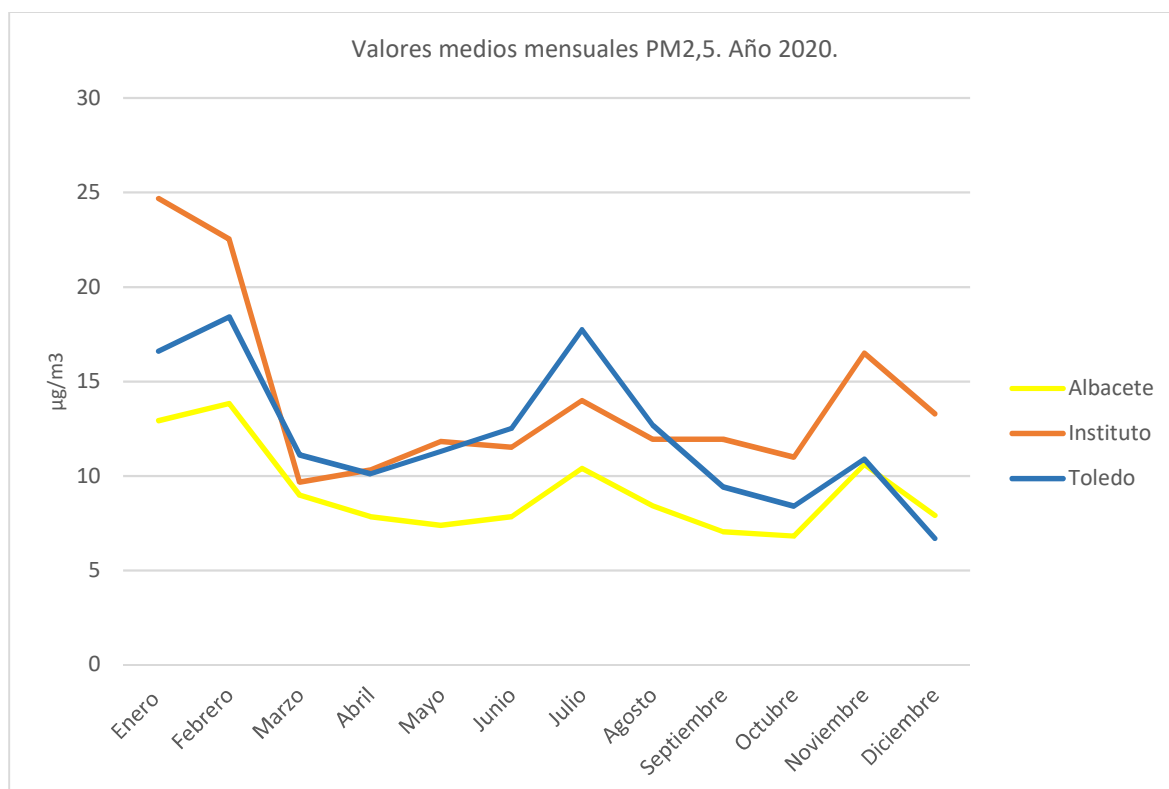


Figura 4.1.1.8. Evolución valores medios mensuales por estación.

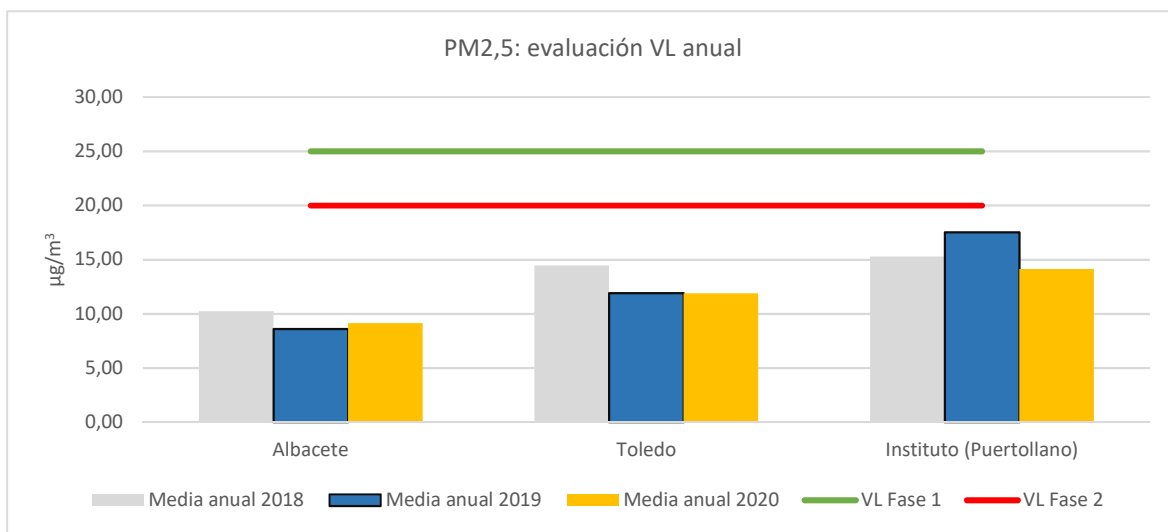


Figura 4.1.1.9. Evaluación VL anual de PM_{2,5}.

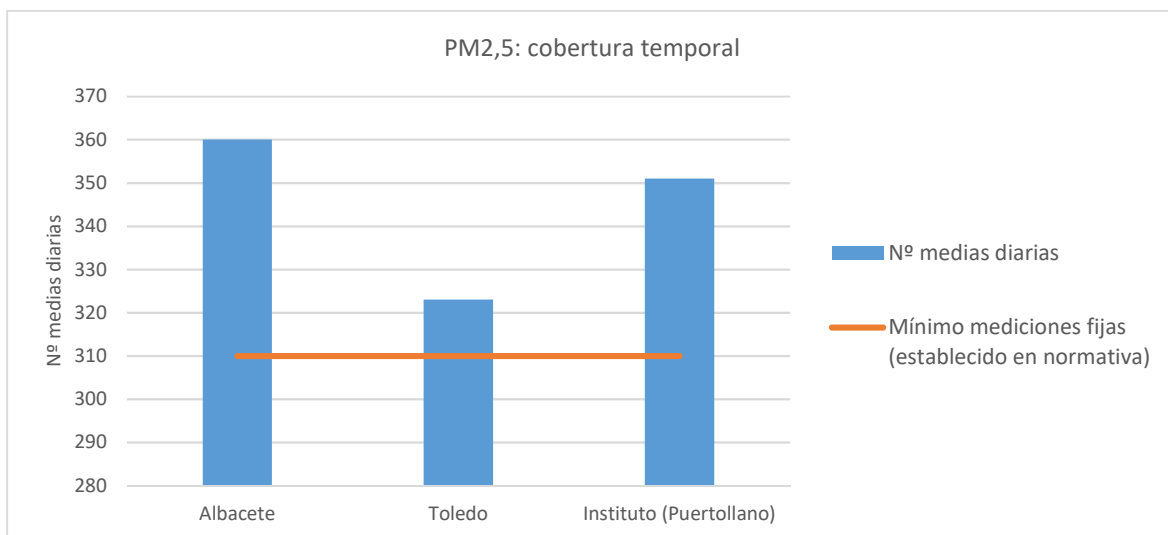


Figura 4.1.1.10. Cobertura temporal de datos de PM_{2,5}.

b.3) Interpretación

La media anual de las tres estaciones está por debajo del valor límite anual para la Fase 1 (desde el 1 de enero de 2015, 25 µg/m³), del valor límite anual para la Fase 2 (desde el 1 de enero de 2020, aún por ratificar según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero) y del valor objetivo (25 µg/m³).

4.2 Óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x)

4.2.1 Evaluación de los objetivos de calidad

- a) Valores límite para la protección de la salud humana y nivel crítico para la protección de la vegetación, dispuestos en la normativa aplicable:

Tipo de valor límite	Valor límite
Valor límite horario (VL horario)	200 µg/m ³ de NO ₂ (no se podrá superar en más de 18 ocasiones por año civil)
Valor límite anual (VL anual)	40 µg/m ³ de NO ₂
Nivel crítico para la protección de la vegetación	30 µg/m ³ de NO _x (expresado como NO ₂)

Tabla 4.2.1.1. Valores límite para el dióxido de nitrógeno (NO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x).

b) Resultados obtenidos:

ESTACIONES	Nº datos horarios	% Rendimiento	Nº de superaciones VL horario	Media anual µg/m ³
Albacete	8626	98,20	0	11
Azuqueca	8661	98,60	0	15
Guadalajara	8529	97,10	0	15
Toledo	8591	97,80	0	15
Calle ancha	8617	98,10	0	17
Instituto	8731	99,40	0	12
Campo de Fútbol	8143	92,70	0	8
Barriada 630	8512	96,90	0	9
Ciudad Real	8723	99,30	0	8
Cuenca	8740	99,50	0	26
Talavera	8740	99,50	0	12
Illescas	8731	99,40	0	17

Tabla 4.2.1.2. Resultados para el dióxido de nitrógeno (NO₂) en 2020.

En 2020 no se registró ninguna superación del valor límite horario en las estaciones de medición.

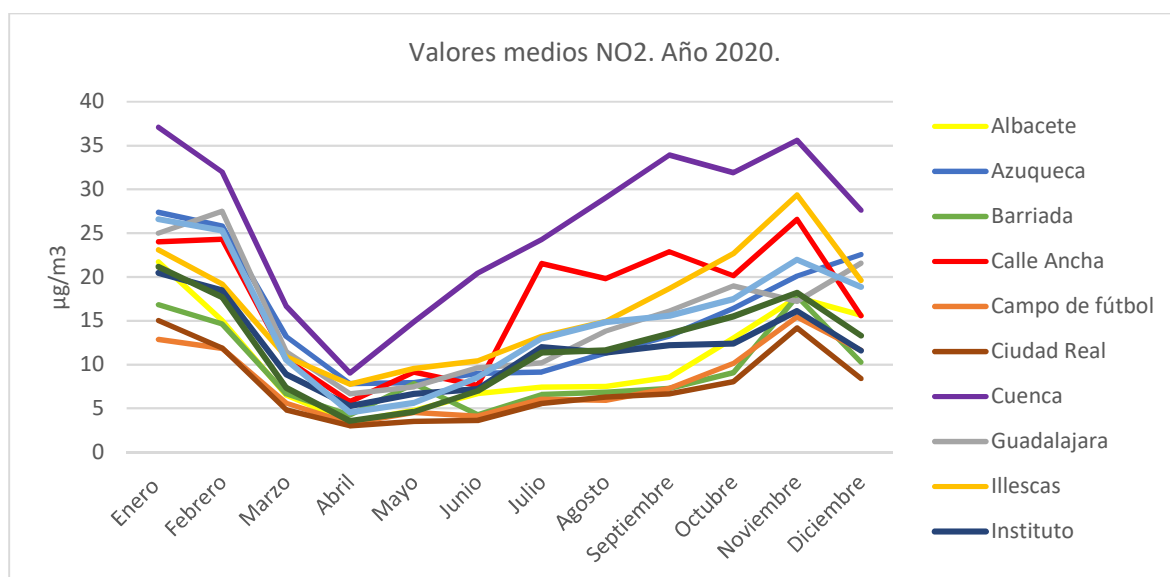


Figura 4.2.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

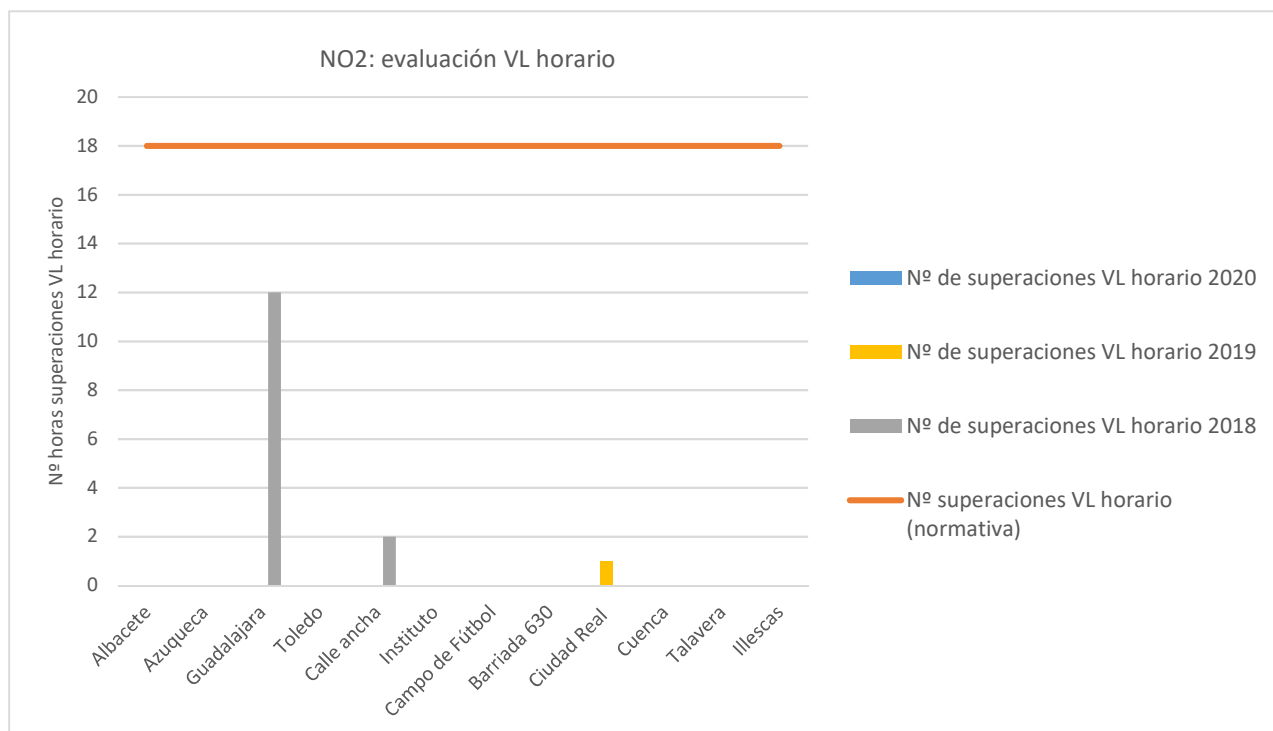


Figura 4.2.1.2. Evaluación del VL horario de NO₂.

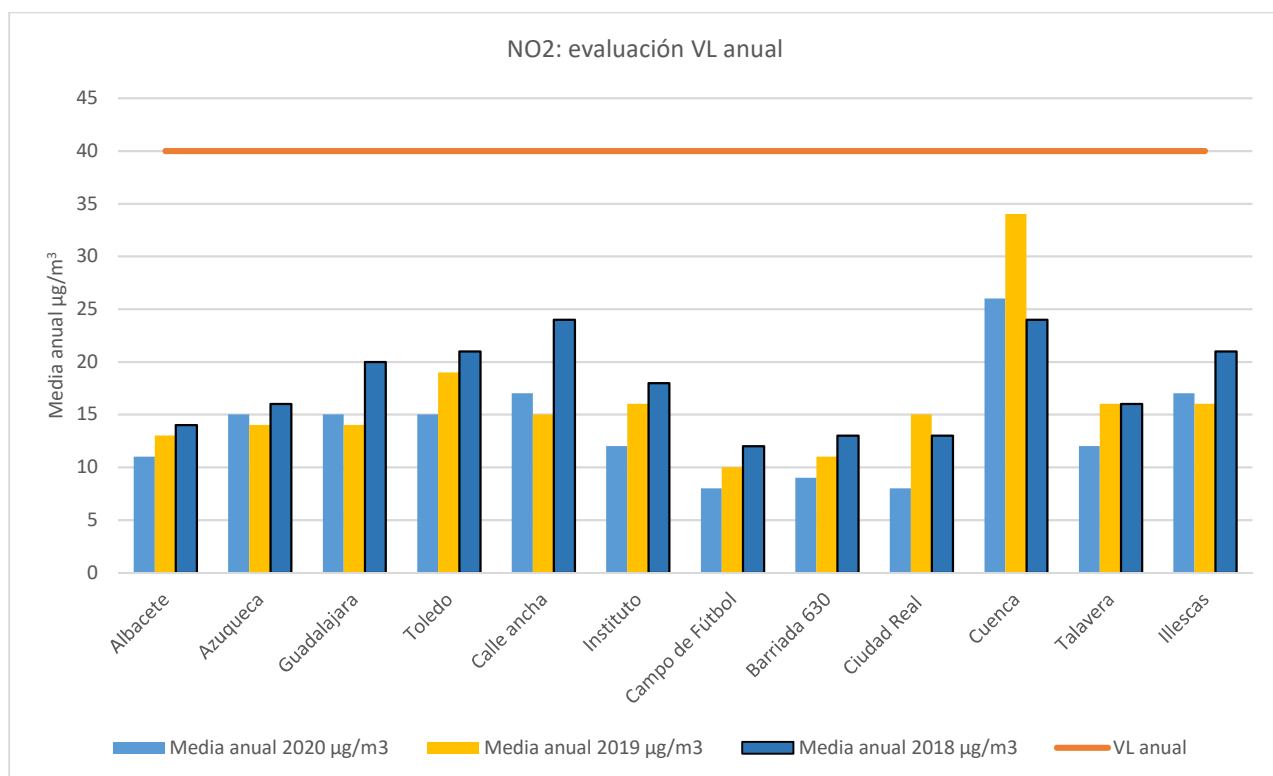


Figura 4.2.1.3. Evaluación del VL anual de NO₂.

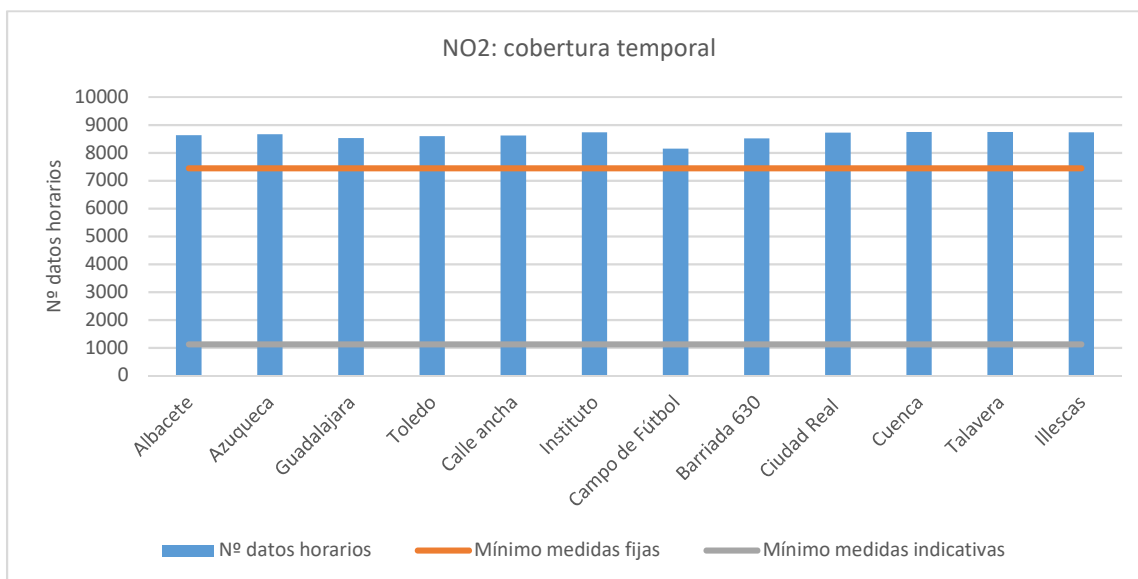


Figura 4.2.1.4. Calidad de los datos para NO₂.

c) Interpretación

Ninguna estación supera el valor límite horario ni el valor límite anual establecido para el dióxido de nitrógeno.

4.3 Dióxido de azufre (SO₂)

4.3.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación, según la normativa aplicable:

Tipo de valor límite	Valor límite
Valor límite horario	350 µg/m ³ (no se podrá superar en más de 24 ocasiones por año civil)
Valor límite diario	125 µg/m ³ (no se podrá superar en más de 3 ocasiones por año civil)
Nivel crítico para la protección de la vegetación	20 µg/m ³ (periodo invernal, 1 de octubre hasta 31 de marzo)

Tabla 4.3.1.1. Valores límite para el dióxido de azufre (SO₂).

b) Resultados obtenidos:

ESTACIONES	Nº datos horarios	% Rend.	Media anual	Nº de superaciones del VL horario	Nº de superaciones del VL diario
Albacete	8670	98,70	2,13	0	0
Azuqueca	8661	98,60	3,20	0	0
Guadalajara	8231	93,70	4,02	0	0
Toledo	8556	97,40	4,25	0	0
Calle Ancha	8643	98,40	7,25	0	0
Instituto	8134	92,60	4,68	0	0
Campo de Fútbol	8705	99,10	4,30	0	0
Barriada 630	8582	97,70	4,89	0	0
Ciudad Real	8723	99,30	2,65	0	0
Cuenca	8503	96,80	3,19	0	0
Talavera	8740	99,50	2,24	0	0
Illescas	7598	86,50	5,01	0	0

Tabla 4.3.1.2. Estadística de SO₂ y evaluación de las superaciones de los valores límites.

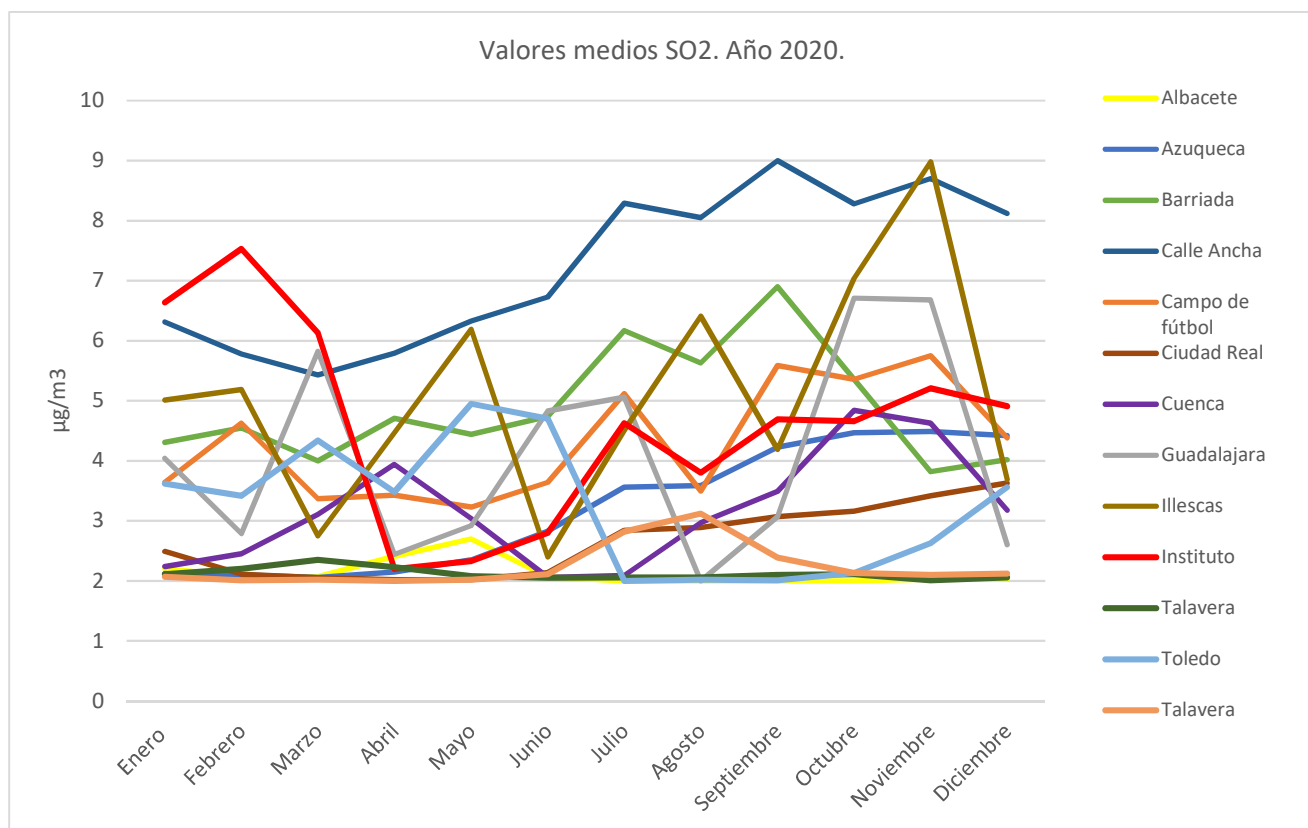


Figura 4.3.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

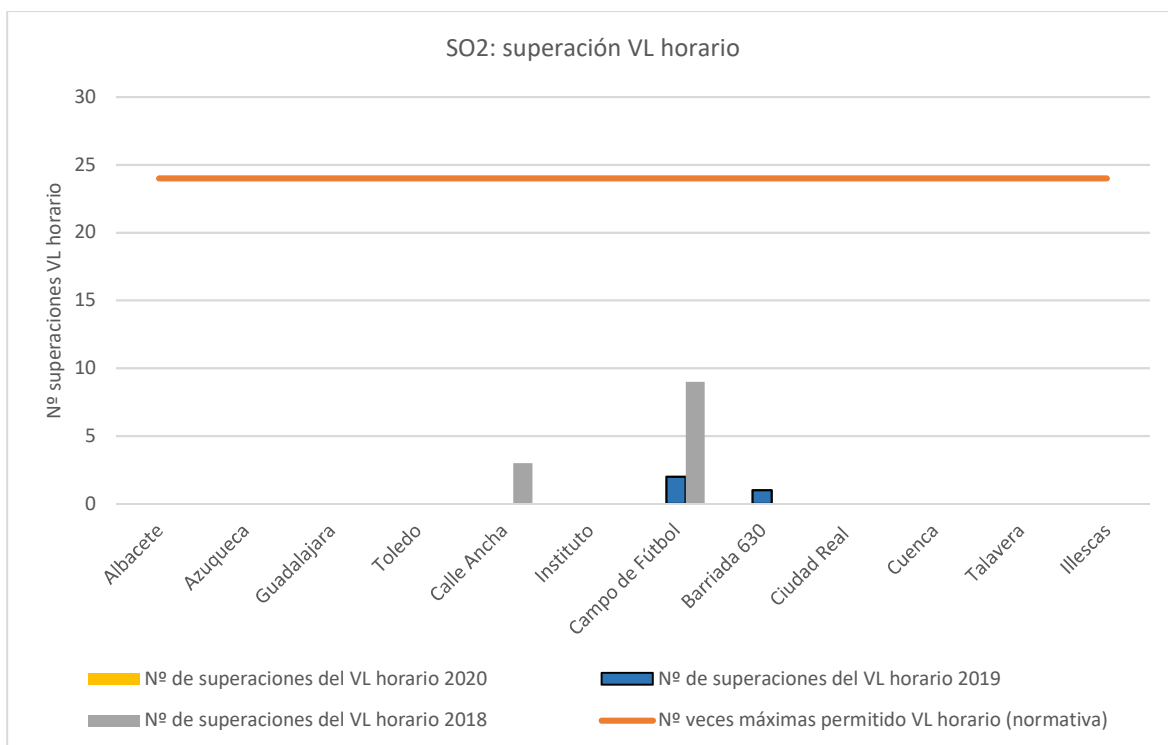
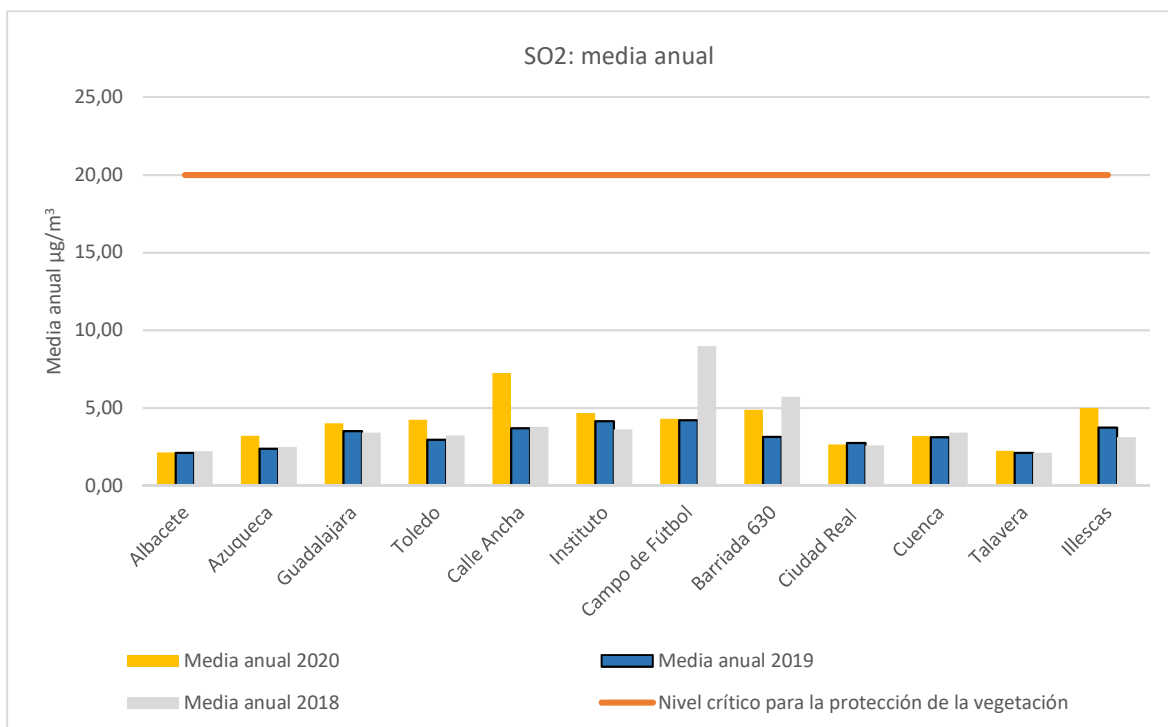


Figura 4.3.1.2. Evaluación cumplimiento valores límite para el SO₂.

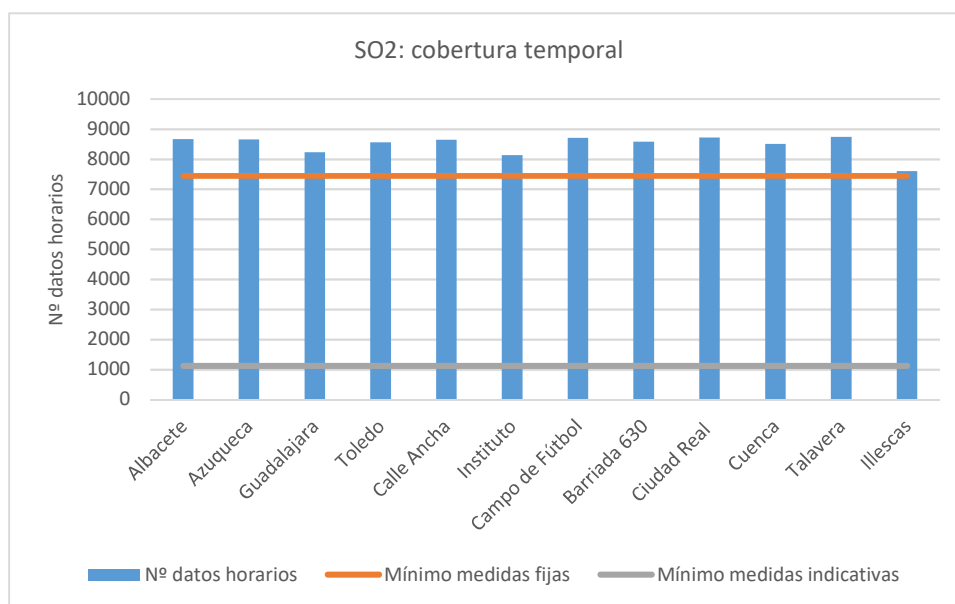


Figura 4.3.1.3. Calidad de datos registrados de SO₂.

c) Interpretaciones

El número de superaciones de los valores límite horario y diario de protección de la salud es inferior al valor máximo establecido de conformidad con la normativa.

4.4 Ozono (O₃) troposférico como contaminante atmosférico

4.4.1 Evaluación de los objetivos y objetivos a largo plazo

a) Normativa de referencia

El Real Decreto 102/2011 establece valores objetivo de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación, que deberían haberse alcanzado en el trienio que se inició en el año 2010 en el caso del valor objetivo para la protección de la salud humana o, en el quinquenio que se inició en el citado año, cuando se trate del valor objetivo para la protección de la vegetación.

Objetivo	Parámetro	Valor objetivo
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias.	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.
Para la protección de la vegetación	AOT40 ³ , calculada a partir de valores horarios de mayo a julio.	18.000 µg/m ³ h de promedio en un periodo de 5 años.

Tabla 4.4.1.1. Valores objetivo establecidos para la protección de la salud humana y la vegetación.

³ AOT40: Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion, se expresa en [µg/m³] × h y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 µg/m³ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, cada día.

Objetivo a largo plazo	Parámetro	Valor objetivo
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m ³
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ h

Tabla 4.4.1.2. Valores objetivo a largo plazo establecido para la protección de la salud humana y la vegetación.

b) Resultados para la salud humana

ESTACIONES	Nº datos octohorarios anuales	% Rend. Anual	Nº datos octohorarios verano	% Rend. Verano	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias promedio en 3 años (2018, 2019, 2020) (VO). Fuente MITERD.	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias en 2020 (OLP)
Albacete	8567	97,53%	4330	98,59%	5	2
Azuqueca	8618	98,11%	4284	97,54%	29	19
Guadalajara	8718	99,25%	4358	99,23%	21	17
Toledo	8455	96,25%	4225	96,20%	26	28
Calle Ancha	8504	96,81%	4385	99,84%	2	0
Instituto	8622	98,16%	4258	96,95%	0	0
Campo de Fútbol	8717	99,24%	4331	98,61%	7	4
Barriada 630	8520	96,99%	4333	98,66%	0	0
Ciudad Real	8704	99,09%	4344	98,91%	10	7
Cuenca	8694	98,98%	4366	99,41%	1	0
Talavera	8734	99,43%	4354	99,13%	27	26
Illescas	8724	99,32%	4385	99,84%	29	31

Se entiende por "verano" desde el 1 de abril hasta el 30 de septiembre.

Datos sombreados si número de superaciones del máx. es > 25 veces al año.

Tabla 4.4.1.3. Estadísticos de ozono y evaluación del cumplimiento de los valores límites para la protección de la salud humana.

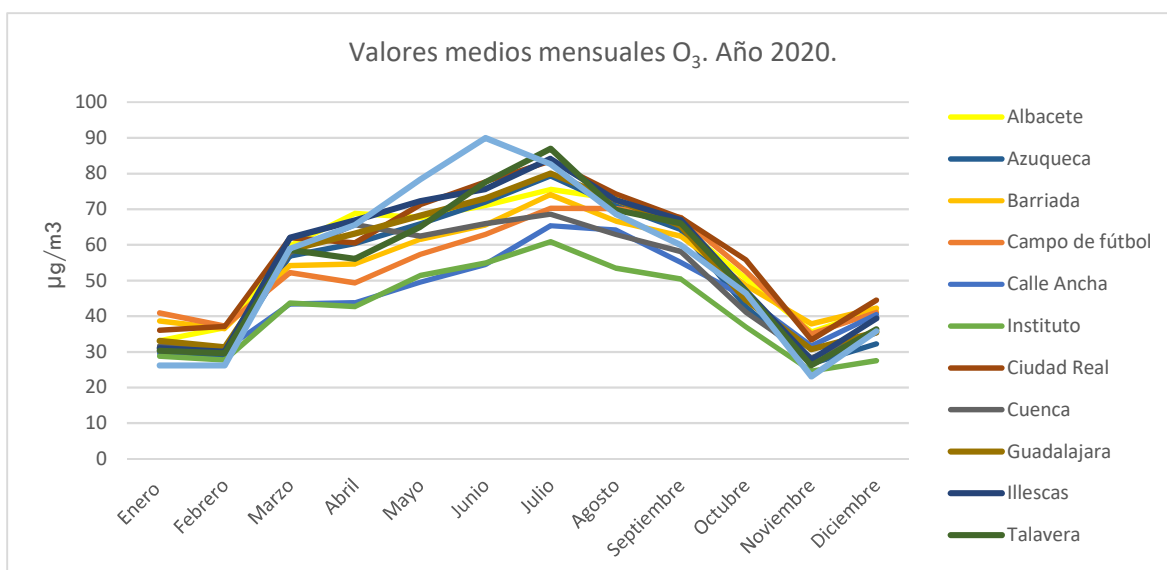


Figura 4.4.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

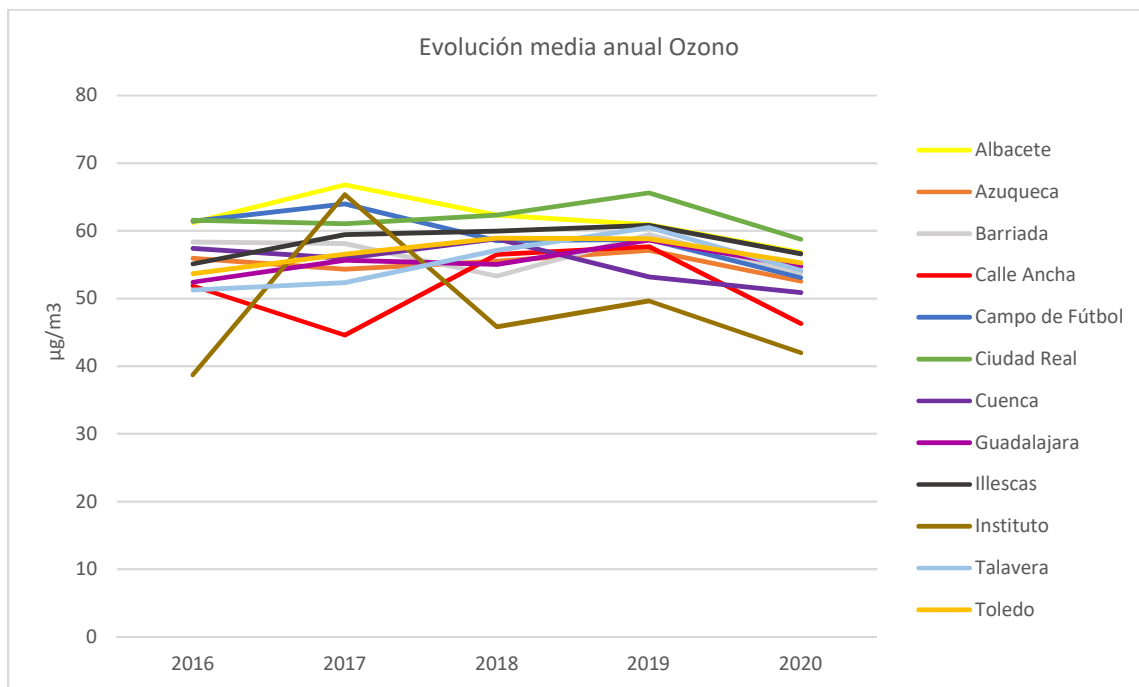


Figura 4.4.1.2. Evolución valores medios anuales por estación. Años 2016-2020.

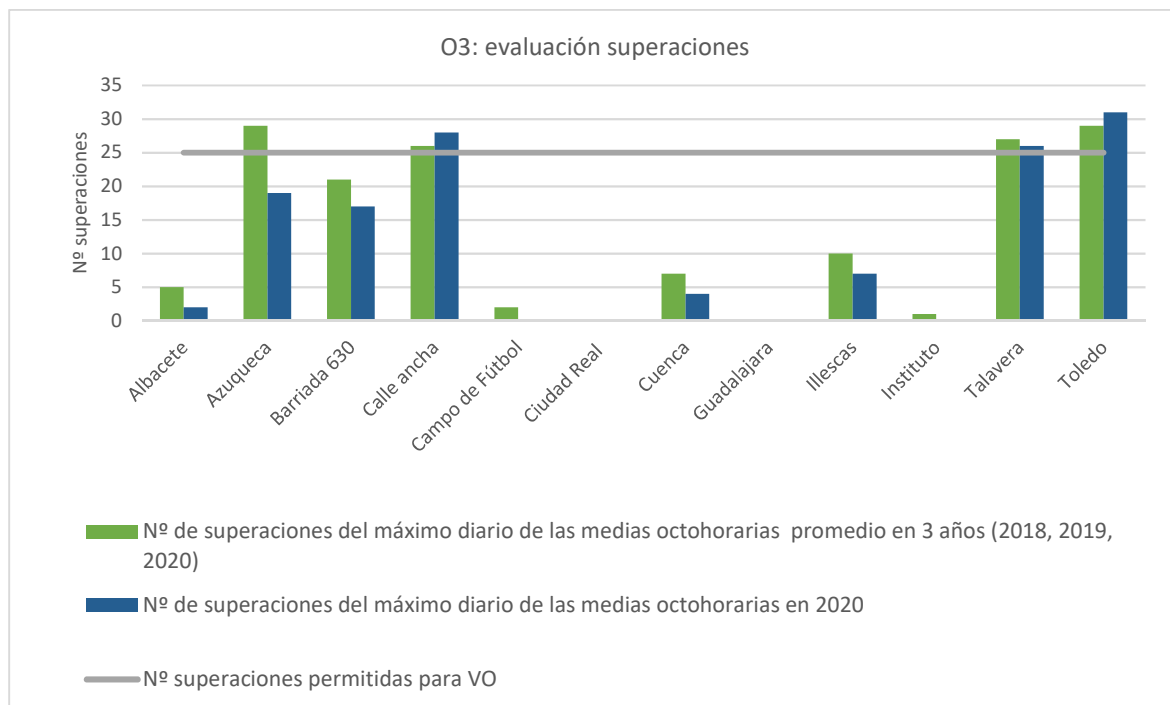


Figura 4.4.1.3. Valores objetivo y objetivo a largo plazo para el ozono.

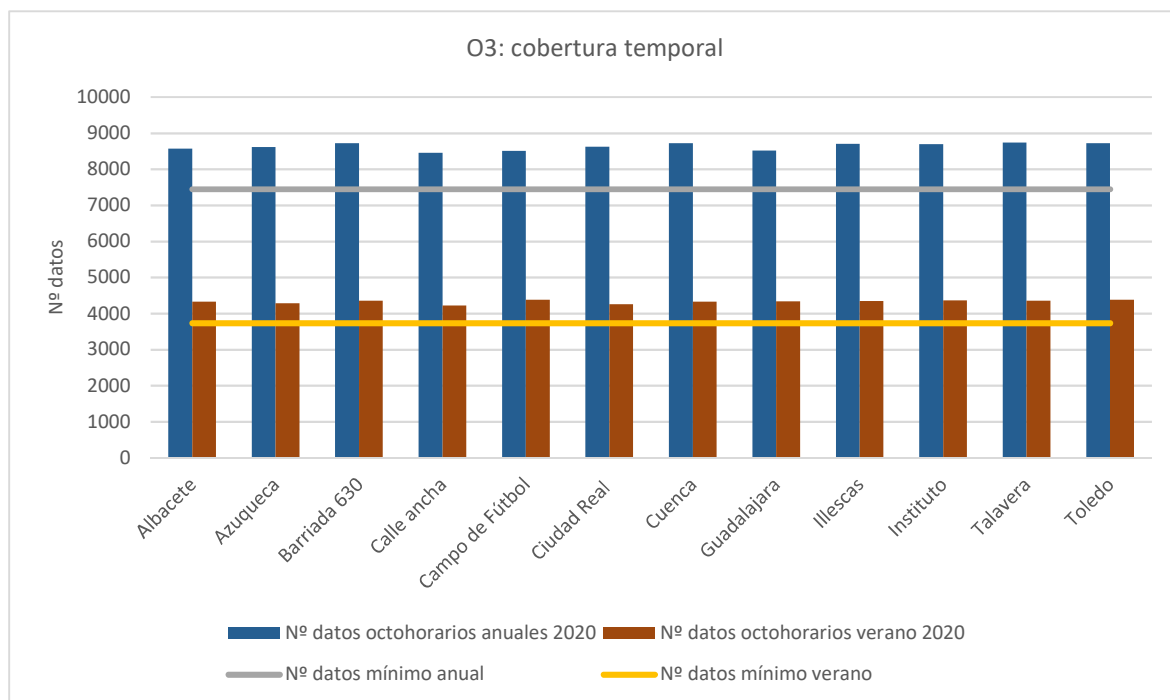


Figura 4.4.1.4. Calidad de datos registrados para el ozono.

c) Interpretación

Las estaciones de Azuqueca, Illescas y Toledo superan el valor objetivo.

Con respecto al objetivo a largo plazo, todas las estaciones excepto Instituto y Barriada, poseen máximas diarias de las medias octohorarias por encima de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo la de Talavera de la Reina la que tiene mayor número de superaciones.

4.5 Monóxido de carbono (CO)

4.5.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Normativa de referencia

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	En vigor desde el 1 de enero de 2005

Tabla 4.5.1.1 Valores límite para el monóxido de carbono (CO).

b) Resultados

ESTACIONES	Nº datos octohorarios	% Rend.	Máxima diaria de las medias octohorarias (mg/m ³)
Albacete	8634	98,29%	1,32
Campo de Fútbol	8711	99,17%	0,83
Guadalajara	8210	93,47%	1,31

Tabla 4.5.1.2 Máximo diario de las medias octohorarias de CO en 2020.

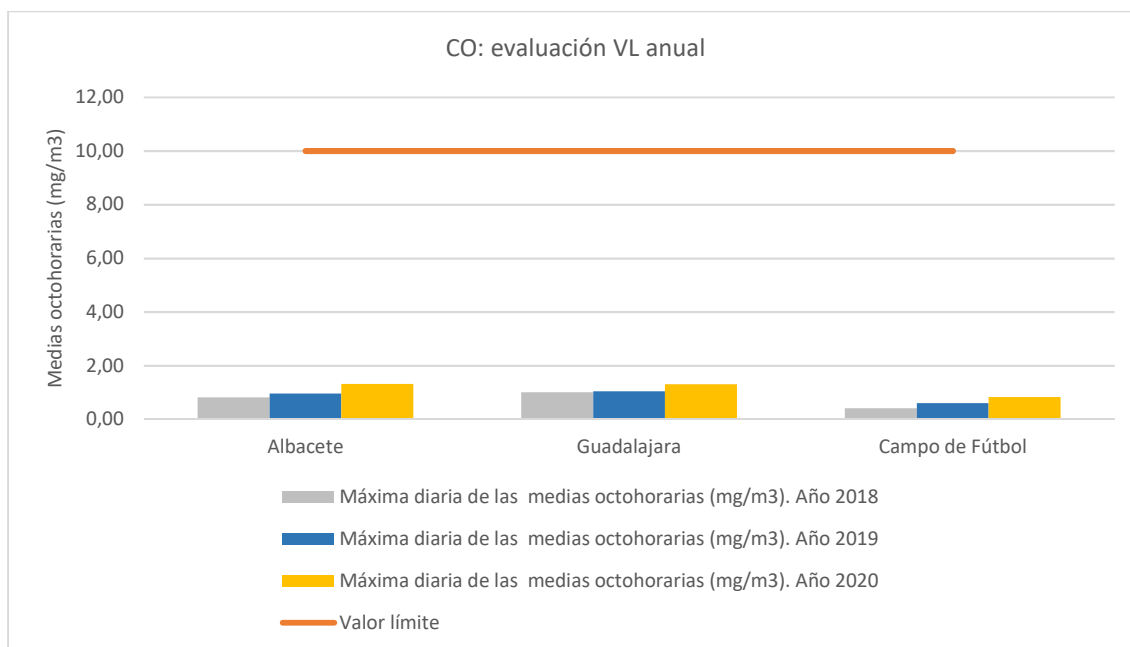


Figura 4.5.1.1. Evaluación del valor límite anual para CO.

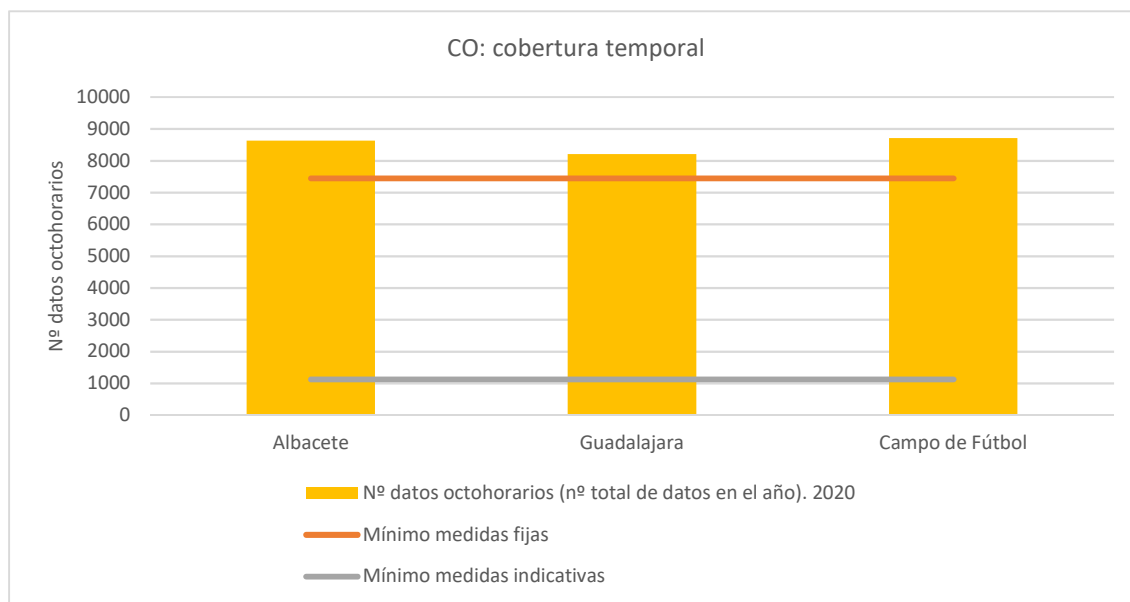


Figura 4.5.1.2. Calidad de los datos registrados para CO.

a) Interpretación

No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.

4.6 Benceno (C₆H₆)

4.6.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límites aplicables

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite para la protección de la salud	Año civil	5 µg /m ³

Tabla 4.6.1.1. Valor límite del benceno para la protección de la salud.

b) Resultados

Estaciones	Concentraciones medias anuales (µg/m ³)
Campo de Fútbol (analizador en continuo)	0,45
Campo de Fútbol (muestreo manual)	1,00
Toledo (muestreo manual)	0,65
Ciudad Real (muestreo manual)	0,85
Cuenca (muestreo manual)	1,04
Guadalajara (muestreo manual)	0,56
Albacete (muestreo manual)	0,61
Azuqueca (analizador en continuo)	0,47

Tabla 4.6.1.2. Concentraciones medias anuales de benceno en 2020.

Concentraciones medias anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benceno															
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Calle Ancha	1	3,1	3,26	3,86	2,1	1,9	2,2	1,5	1,51	1,49	-	-	-	-	-
Campo de Fútbol	2,5	3	2,03	2,26	1,1	1,8	2,4	1,4	2,56	2,03	1,88	2,47	1,09	1,42	0,45
Barriada 630	1	1,9	1,54	2,12	0,8	1,2	1,5	0,6	0,79	0,82	-	-	-	-	-

Tabla 4.6.1.3. Concentraciones medias anuales de benceno en las estaciones ubicadas en Puertollano. Años 2006-2020 (datos de 2020 en continuo; datos de muestreos manuales 2016-2019; en continuo del 2006 al 2015).

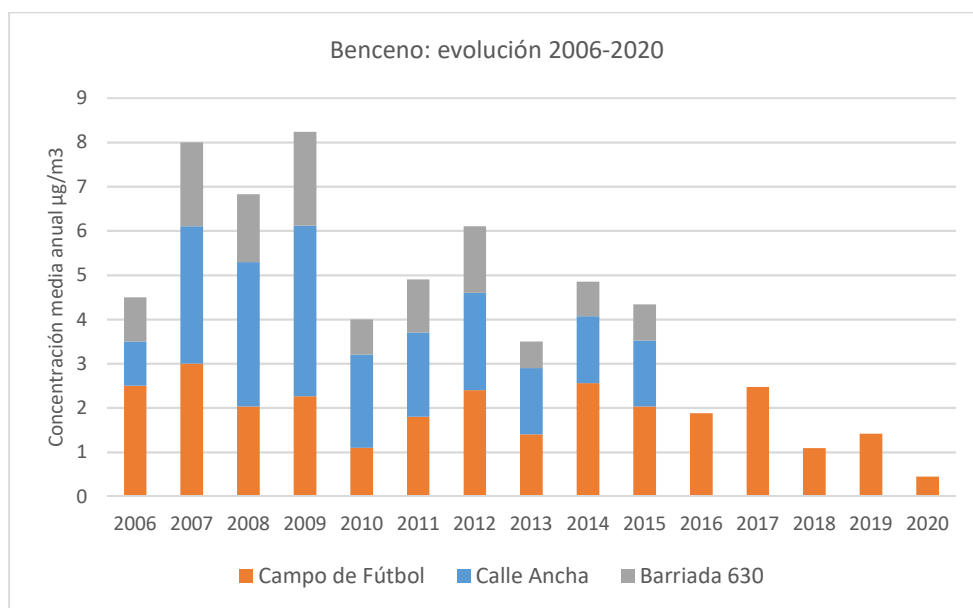


Figura 4.6.1.1. Evolución de las medias anuales de benceno 2006-2020 en Puertollano.

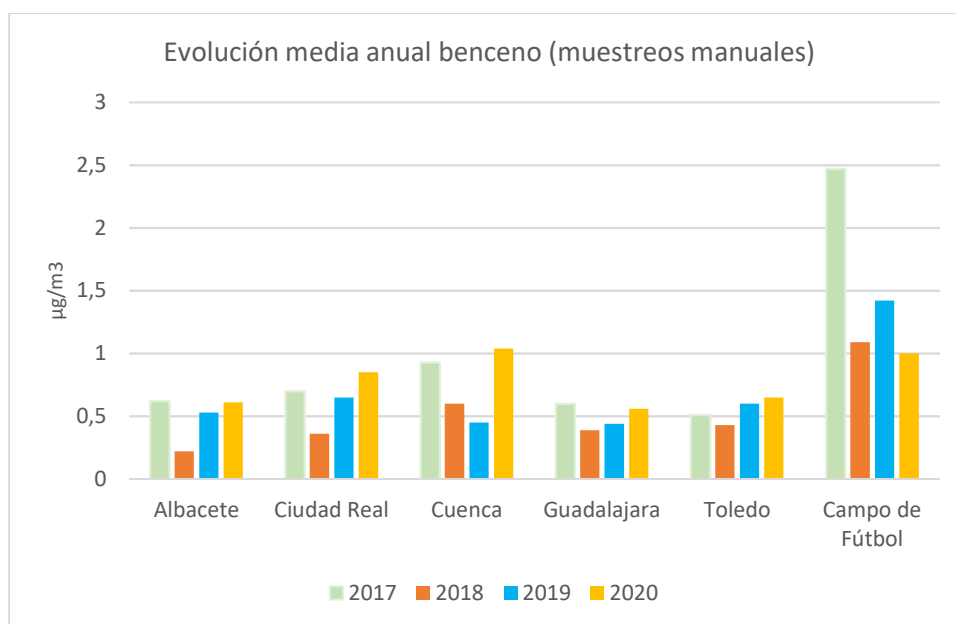
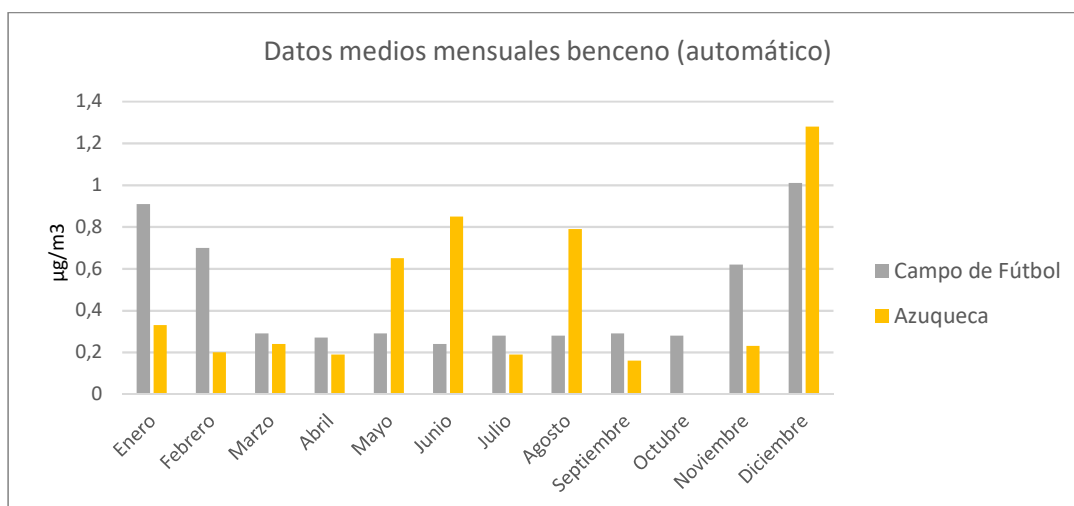


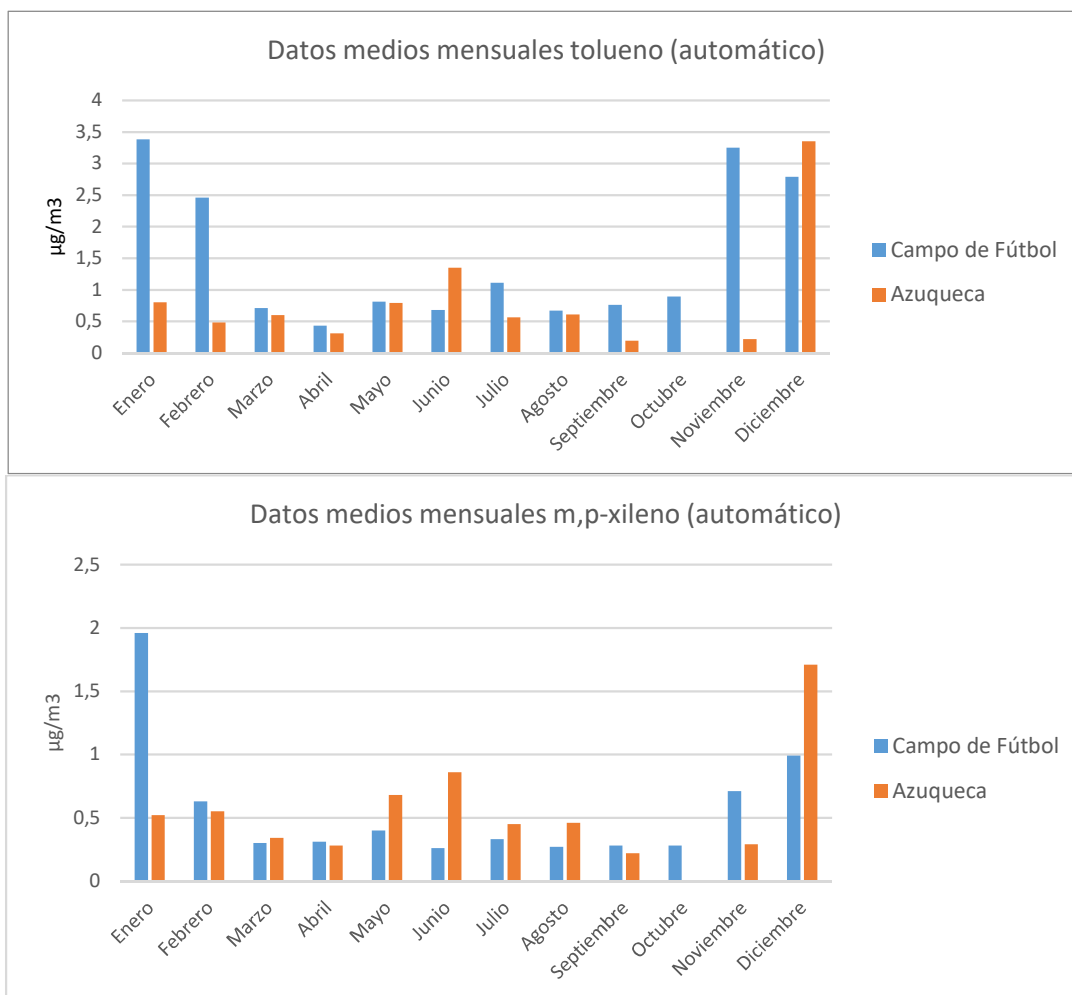
Figura 4.6.1.2. Evolución de las medias anuales de benceno 2017-2020 (muestreos manuales).

Señalar también que, en la estación de Azuqueca de Henares, se ha contado durante el año 2020 con un analizador de BTX de forma temporal. Se ofrecen a continuación los resultados de dicha estación, comparándolos con los resultados del analizador en automático que se encuentra en la estación de Campo de Fútbol e indicando los meses en los que no se ha obtenido un rendimiento de al menos el 85%.

	Campo de Fútbol			Azuqueca		
	BEN	TOL	XIL	BEN	TOL	XIL
Enero	0,91	3,38	1,96	0,33	0,8	0,52
Febrero	0,70	2,46	0,63	0,2	0,48	0,55
Marzo	0,29	0,71	0,30	0,24	0,6	0,34
Abril	0,27	0,43	0,31	0,19	0,31	0,28
Mayo	0,29	0,81	0,40	0,65	0,79	0,68
Junio	0,24	0,68	0,26	0,85	1,35	0,86
Julio	0,28	1,11	0,33	0,19	0,56	0,45
Agosto	0,28	0,67	0,27	0,79	0,61	0,46
Septiembre	0,29	0,76	0,28	0,16	0,19	0,22
Octubre	0,28	0,89	0,28	-	-	-
Noviembre	0,62	3,25	0,71	0,23	0,22	0,29
Diciembre	1,01	2,79	0,99	1,28	3,35	1,71

Tabla 4.6.1.4. Datos medios mensuales año 2020 (datos automáticos). Sombreados, los meses en los que en la estación de Azuqueca de Henares no se ha alcanzado el rendimiento del 85%; XIL: m,p-Xileno.





Figuras 4.6.1.3. Evolución de las medias mensuales de benceno, tolueno y xileno (datos automáticos).

c) Interpretación

Los valores medios anuales registrados en Castilla-La Mancha para el benceno no superan los niveles de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De los datos automáticos, se detectan importantes variaciones entre la estación de Campo de Fútbol y Azuqueca dependiendo del mes de referencia; hay que tener en cuenta que el analizador de Azuqueca no alcanza el rendimiento de 85% de datos para la mayoría de periodos mensuales. En todo caso, no se superaron los valores límites recogidos en la legislación.

4.7 Amoníaco (NH_3)

4.7.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límites aplicables

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad de aire no establece valores límites ni valores de referencia sobre las concentraciones de amoníaco en aire ambiente,

por lo que no se cuenta con ninguna correlación legal con la información que se pueda obtener de las redes de inmisión.

El 28 de noviembre de 2018 se instaló un nuevo equipo para el control del amoniaco en la estación de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Campo de Fútbol en Puertollano, contando con datos validados desde el día 29 de noviembre de 2018.

b) Resultados

Se ofrece a continuación los datos estadísticos generales de este contaminante en la estación de Campo de Fútbol y la evolución de los datos medios mensuales.

Variable	Resultado $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media anual	16,95
Mínimo media horaria	0,20
Máximo media horaria	1.401,50
Mediana	6,90
Máximo media diaria	343,65

Tabla 4.7.1.1. Estadísticos generales amoniaco estación Campo de Fútbol (Puertollano). Año 2020.

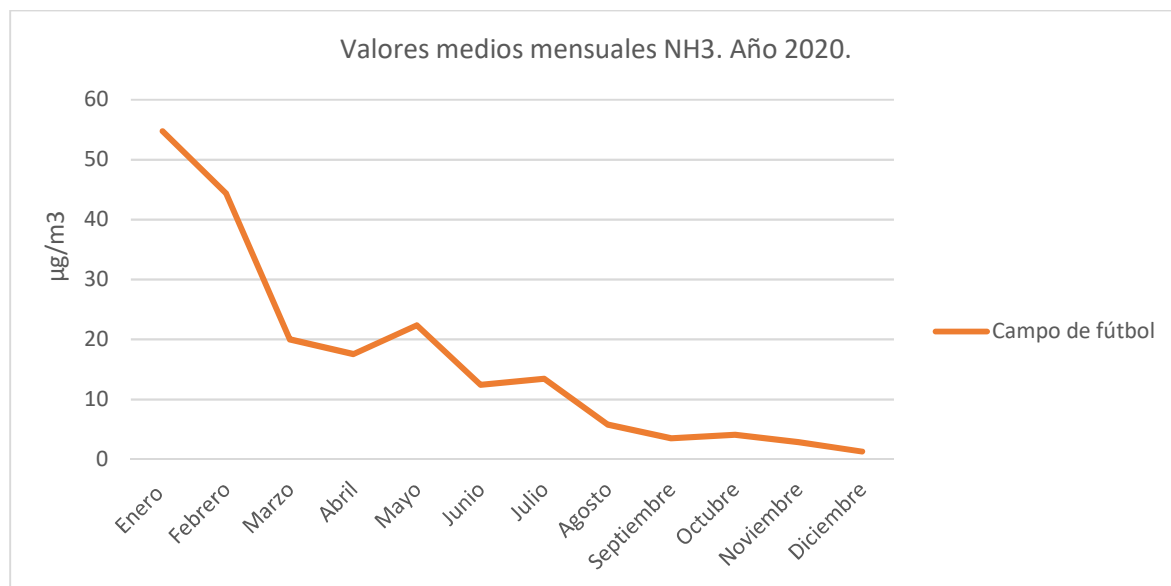


Gráfico 4.7.1.1. Evolución de las medias mensuales. Año 2020.

CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2020 en Castilla-La Mancha pone de relieve que:

- En todas las estaciones donde se miden los niveles de partículas PM₁₀ se cumple el valor límite diario y anual, incluso sin aplicar los descuentos por fuentes naturales.
- Ninguna estación en las que se miden los niveles de PM_{2,5} se supera el valor límite anual y el valor objetivo.
- Todas las estaciones donde se mide el NO₂ cumplen con el valor límite horario y con el valor límite anual.
- Ninguna de las estaciones donde se analiza el SO₂ se supera el valor límite horario y el valor límite diario.
- En cuanto al ozono, se supera el valor objetivo (VO) y objetivo a largo plazo (OLP) establecido para este contaminante.

Es importante destacar que la superación de los valores legislados en el Real Decreto 102/2011 para este contaminante secundario se distribuye a lo largo de todo el territorio nacional, no solo en Castilla-La Mancha.

Así lo recoge el PLAN AIRE 2017-2019, donde en el capítulo 2 de “Diagnóstico de situación” se refleja que “en España, como en todo el sur de Europa, el O₃ constituye un problema generalizado, a causa de sus especiales condiciones de elevada insolación; de modo que se reparte por toda la península, con niveles comparativamente inferiores en la zona norte”. Significar que dentro de los objetivos generales del Plan se incluye el de *Reforzar las actuaciones de cara al control de los valores de ozono troposférico registrados, dada la superación generalizada del valor objetivo para la protección de la salud en gran parte del país.*

Dentro de las medidas de investigación del plan se incluye la realización de “Estudios en zonas con superaciones de los valores de O₃ para obtener información de las causas y valorar posibles medidas”.

Se hace referencia también al Informe de evaluación de la calidad del aire en España 2019 publicado en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se indica que *En lo referente al valor objetivo de O3 para la protección de la salud, de las 127 zonas donde se evaluó este contaminante en 2019, en 34 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, en 81 valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo, y en las otras 12 restantes, por debajo del objetivo a largo plazo.* Se muestra por tanto la generalización de las superaciones de ozono troposférico a escala nacional.

- No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.
- La evaluación obtenida para el benceno indica valores por debajo del valor límite de protección de la salud.

5 RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN

Este apartado tiene por objeto evaluar si la zonificación de Castilla-La Mancha cumple las obligaciones del Real Decreto 102/2011, en función de las mediciones establecidas como fijas e indicativas.

La evaluación de la calidad del aire en Castilla-La Mancha se realiza a partir de los datos medidos en las diferentes zonas establecidas para cada uno de los contaminantes regulados. Como novedad para el año 2020, se modifica la zonificación para todos los contaminantes, siendo actualmente:

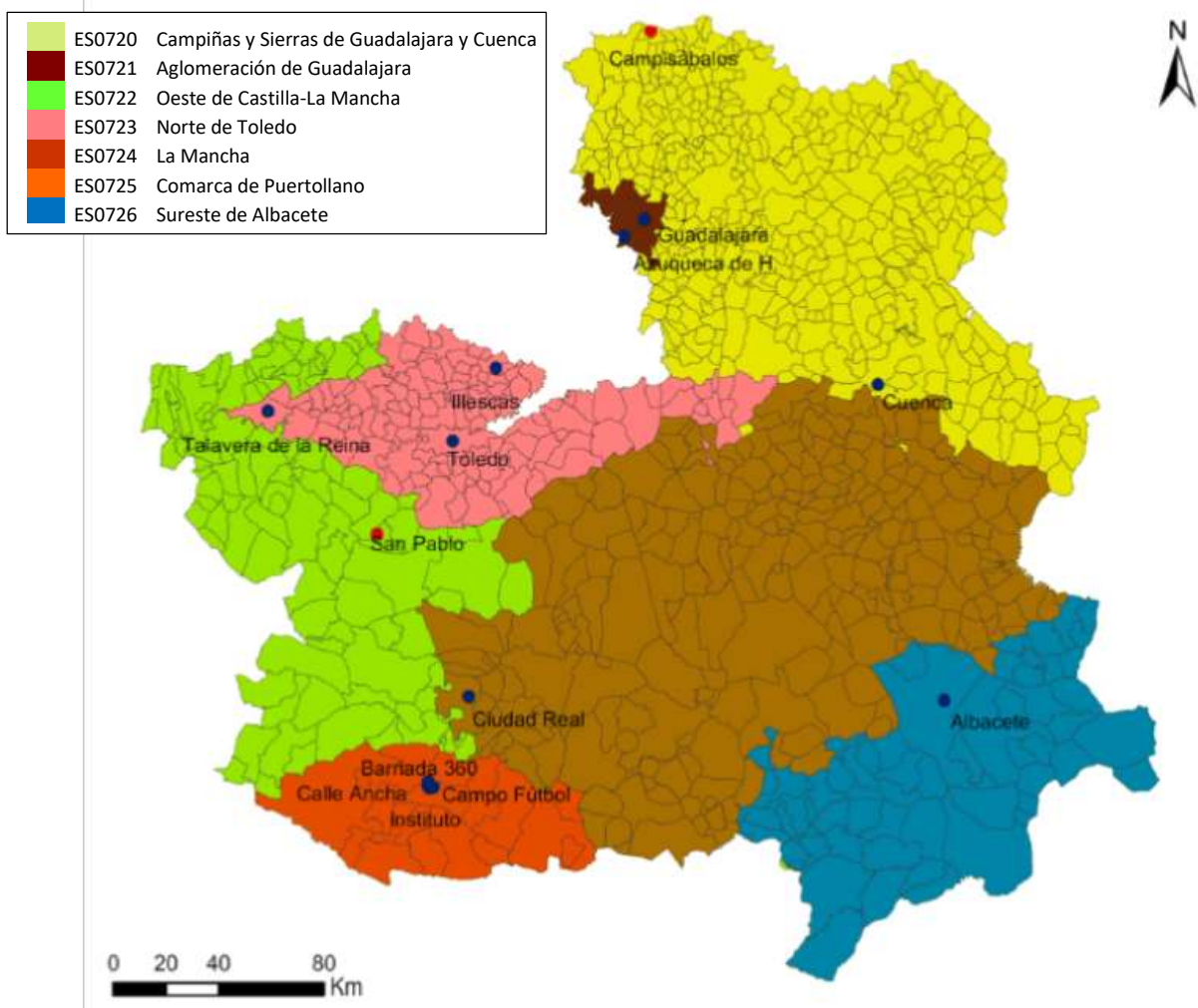


Figura 5.1. Zonificación para óxido de nitrógeno (NO₂/NO_x), ozono (O₃) y partículas PM₁₀ y PM_{2,5}.

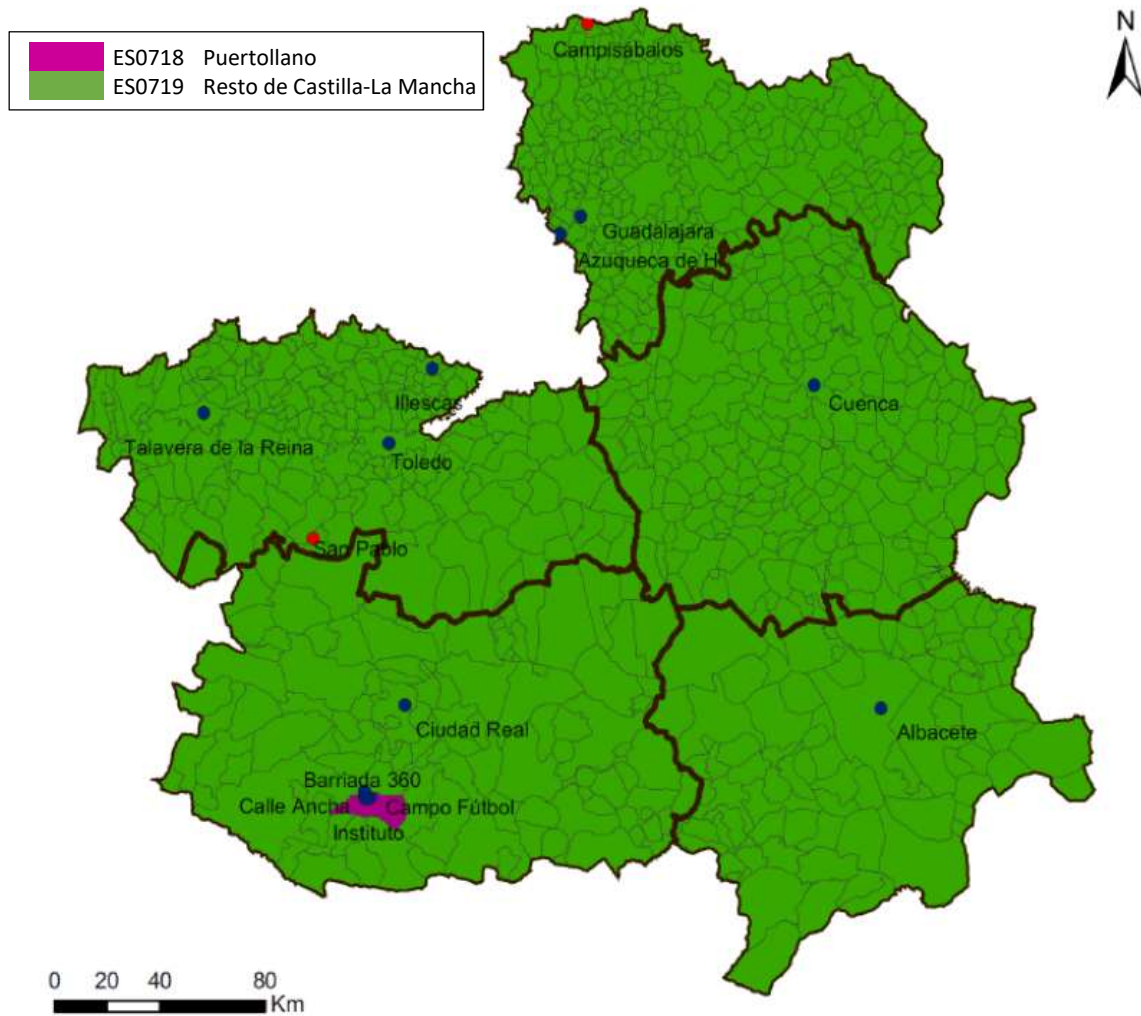


Figura 5.2. Zonificación para dióxido de azufre (SO₂).

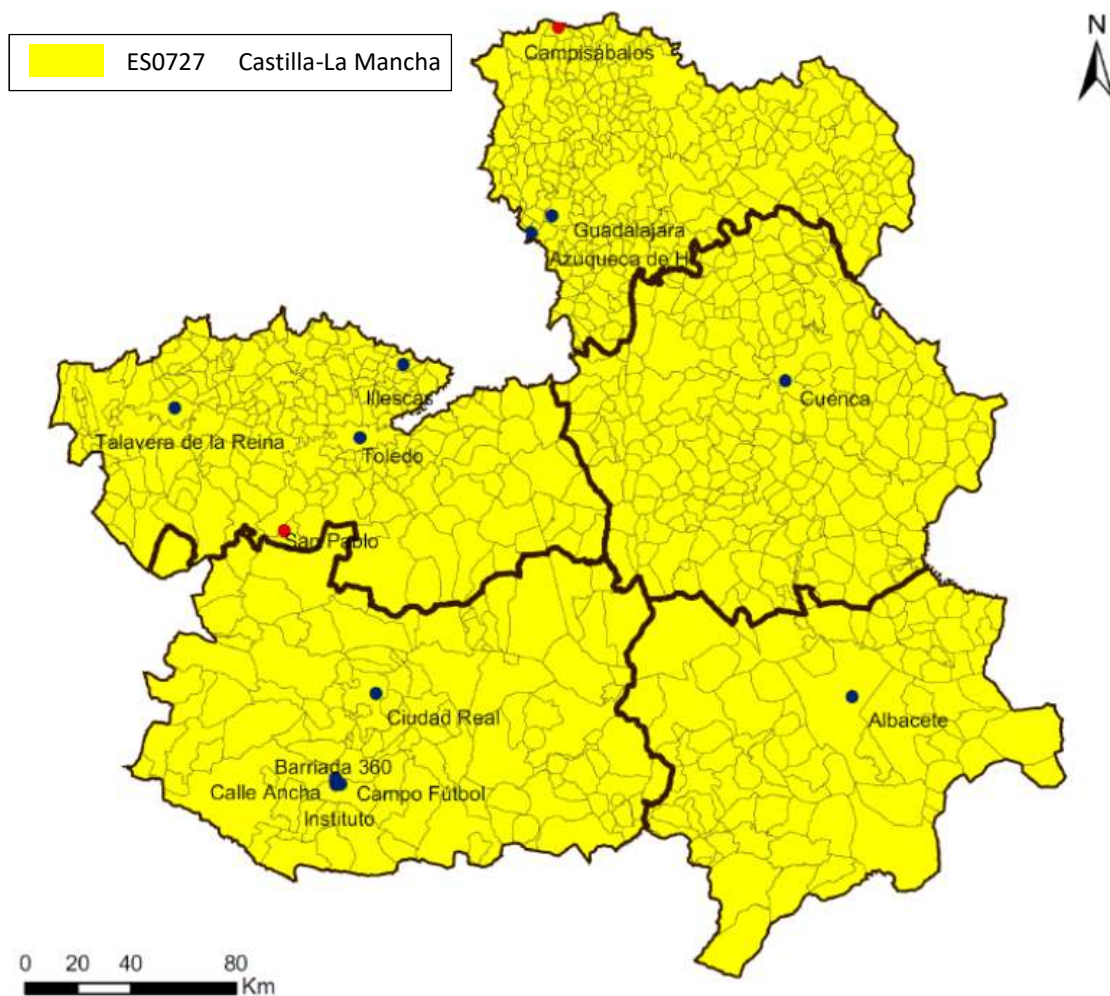
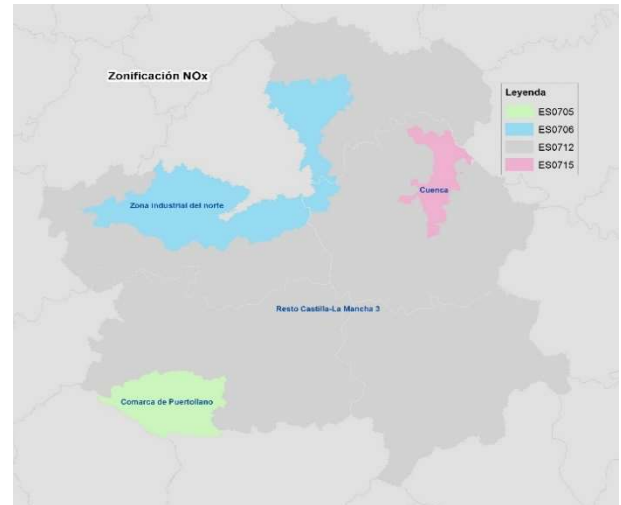
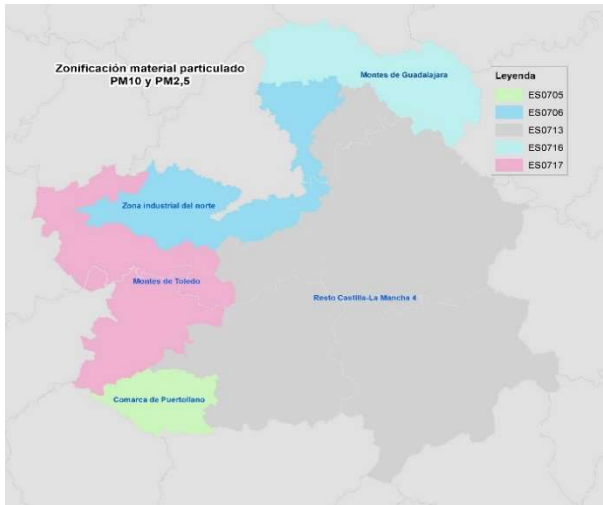


Figura 5.3. Zonificación para monóxido de carbono (CO), metales (As, Cd, Ni, Pb), benceno (C₆H₆) y resto de COVs.

A modo de información, más abajo se muestra la zonificación mantenida hasta la anualidad del 2019:



La evaluación de cada zona se puede realizar de diferentes formas:

- Mediciones fijas.
- Mediciones indicativas.
- Modelización.
- Combinación de las anteriores.

La normativa obliga a utilizar un método u otro en función de la comparación de las concentraciones medidas en una determinada zona con los umbrales de evaluación superior (UES) e inferior (UEI), de acuerdo con el siguiente criterio:

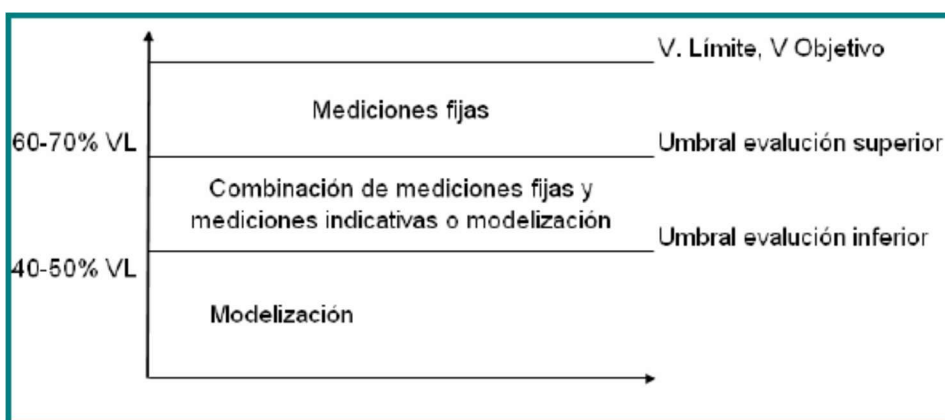


Figura 5.1. Métodos de evaluación.

5.1 PM₁₀ y PM_{2,5}

5.1.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

Tipo de valor límite	Umbral de Evaluación Inferior (UEI)	Umbral de Evaluación Superior (UES)
Media diaria PM ₁₀	25 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)	35 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)
Media anual PM ₁₀	20 µg/m ³	28 µg/m ³
Media anual PM _{2,5}	12 µg/m ³	17 µg/m ³

Tabla 5.1.1.1 Umbrales de evaluación para partículas PM₁₀ y PM_{2,5}

b) Resultados obtenidos

PM ₁₀	Media anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superaciones media diaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Evaluación del UES (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Evaluación del UEI (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Albacete	23	20	109
Guadalajara	29	67	198
Toledo	21	27	94
Campo de Fútbol	29	85	194
Barriada 630	24	60	134
Ciudad Real	26	73	157
Cuenca	21	20	84
Talavera de la Reina	22	33	108
Illescas	27	69	178

Tabla 5.1.1.2 Evaluación de las superaciones de los umbrales superior e inferior de PM₁₀. Sombreadas se indican las estaciones que han superado en más de 35 ocasiones el umbral correspondiente.

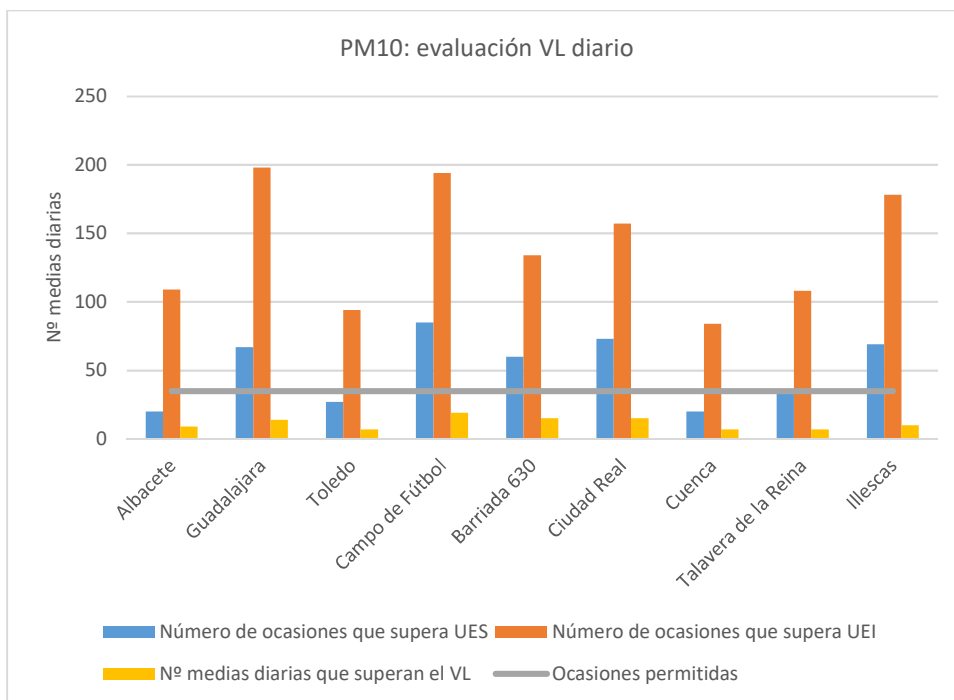


Figura 5.1.1.1. Evaluación del VL diario y umbrales de PM₁₀.

PM _{2,5}	Media anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FASE I (hasta 2020)	FASE II (desde 2020)*
		Evaluación Umbrales	Evaluación Umbrales
Albacete	9,15	≤ UEI	≤ UEI
Toledo	11,89	≤ UEI	UEI-UES

Instituto (Puertollano)	14,12	UEI-UES	> UES
-------------------------	-------	---------	-------

(*) Pendiente de ratificación según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Tabla 5.1.1.3. Evaluación de las superaciones de umbrales de evaluación de PM_{2,5}.

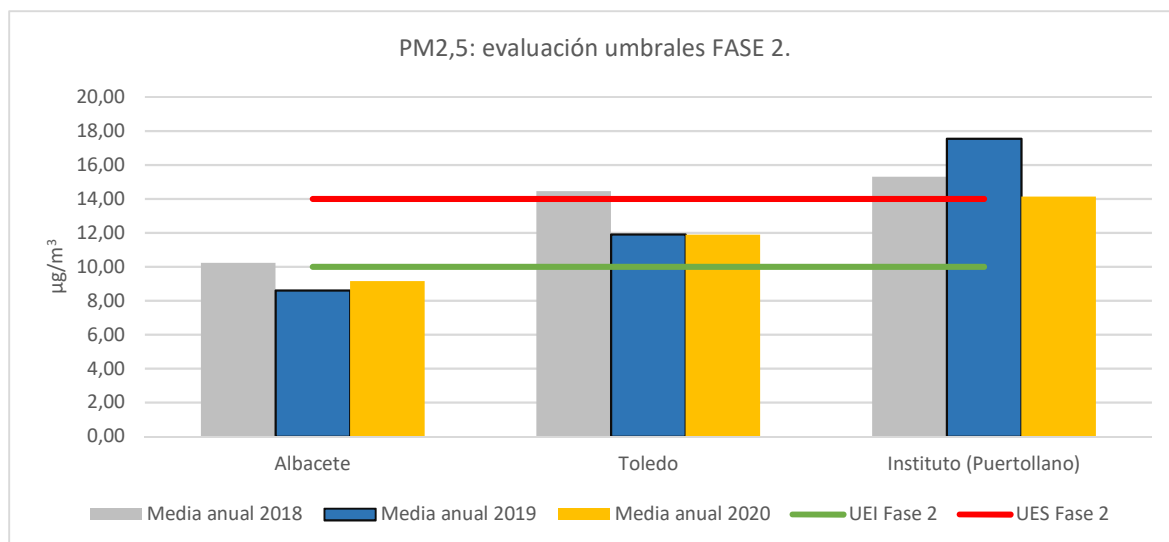
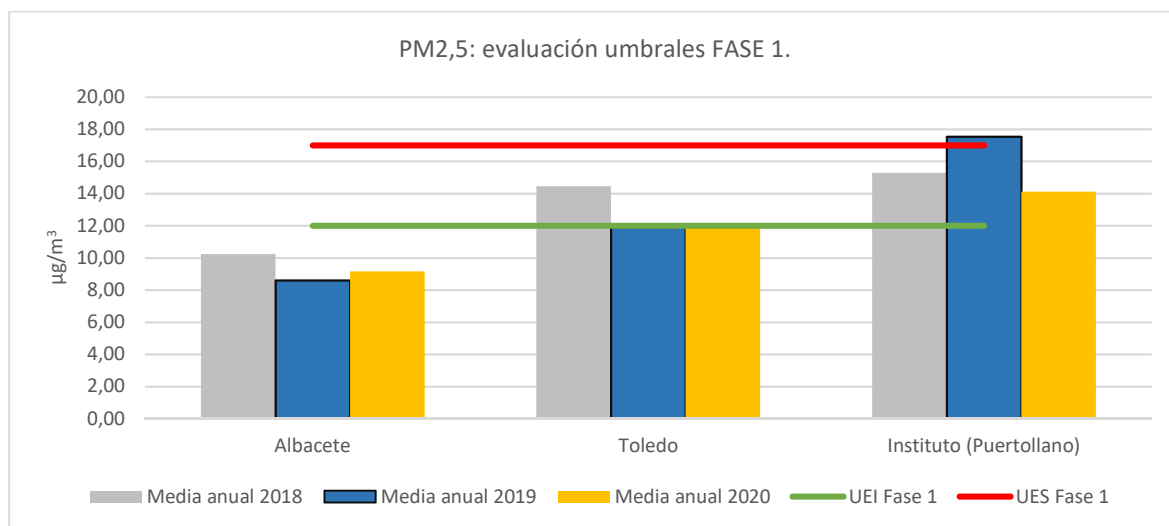


Figura 5.1.1.2. Evaluación umbrales para PM_{2,5} (FASE 1 y FASE 2)

5.1.2 Evaluación de la zonificación de material particulado.

Según la actual zonificación de Castilla-La Mancha dispone para el material particulado, se presenta el siguiente análisis para PM₁₀ y PM_{2,5} comparándolos con los umbrales establecidos y **sin aplicar descuentos por intrusiones saharianas**:

PM10	Media anual			Media diaria	
	Media anual µg/m ³	UEI: supera 20 µg/m ³	UES: supera 28 µg/m ³	UES: Número de ocasiones que supera 35 µg/m ³	UEI: Número de ocasiones supera 25 µg/m ³
ES07021- Aglomeración de Guadalajara					
Guadalajara	29	SI	SI	67	198
ES0723 - Norte de Toledo					
Toledo	21	SI	NO	27	94
Talavera	22	SI	NO	33	108
Illescas	27	SI	NO	69	178
ES0725- Comarca de Puertollano					
Campo de Fútbol	29	SI	SI	85	194
Barriada 630	24	SI	NO	60	134
ES0726 - Sureste de Albacete					
Albacete	23	SI	NO	20	109
ES0724 - La Mancha					
Ciudad Real	26	SI	NO	73	157
ES0720 - Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca					
Cuenca	21	SI	NO	20	84
Campisábalos (automát.)*	10	NO	NO	8	20
Campisábalos (manual)*	8	NO	NO	3	3
ES0722 - Oeste de Castilla-La Mancha					
San Pablo de los Montes (manual)*	11	NO	NO	2	2

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP. Sombreadas se indican las estaciones que han superado en más de 35 ocasiones el umbral correspondiente. Datos registrados sin aplicar descuentos por polvo africano.

Tabla 5.1.2.1. Evaluación de la zonificación de PM₁₀.

Estación	Zona	PM _{2,5} Media anual	FASE I		FASE II	
			UEI: supera 12 µg/m ³	UES: supera 17 µg/m ³	UEI: supera 10 µg/m ³	UES: supera 14 µg/m ³
Albacete	ES0726-Sureste de Albacete	9,15	NO	NO	NO	NO
Instituto	ES0725- Comarca de Puertollano	14,12	SI	NO	SI	SI
Toledo	ES0723- Norte de Toledo	11,89	NO	NO	SI	NO
San Pablo de los Montes*	ES0722- Oeste de Castilla-La Mancha	5,80	NO	NO	NO	NO
Campisábalos*	ES 0720- Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca	4,40	NO	NO	NO	NO

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP

Tabla 5.1.2.2 Evaluación de la zonificación de PM_{2,5}. Sombreadas se indican las estaciones que han superado el umbral de evaluación. Datos registrados sin aplicar descuentos por polvo africano.

PM _{2,5} MODELIZACIÓN		FASE I		FASE II	
Zona	Media anual para la zona	UEI: supera 12 µg/m ³	UES: supera 17 µg/m ³	UEI: supera 10 µg/m ³	UES: supera 14 µg/m ³
ES0721- Aglomeración de Guadalajara	8,07	NO	NO	NO	NO
ES0724- La Mancha	7,78	NO	NO	NO	NO

Tabla 5.1.2.3 Evaluación del material particulado PM_{2,5} para las zonas en las que se ha utilizado modelización (modelo CIEMAT)

Evaluando la media anual para partículas PM₁₀, y a la vista de los resultados anteriores, se extrae que en las estaciones pertenecientes a la red de Calidad del Aire de Castilla-La Mancha se supera el umbral inferior de evaluación, mientras que solamente en las estaciones de Guadalajara y Campo de Fútbol se supera el umbral superior de evaluación.

Evaluando la media diaria de PM₁₀, todas las estaciones superan más de 35 veces el UEI; el UES es superado por las estaciones de Guadalajara, Illescas, Campo de Fútbol, Barriada 630 y Ciudad Real.

Las estaciones de Campisábalos y San Pablo de los Montes, ambas pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP gestionada por AEMET y perteneciente al MITERD, no superan ningún umbral de evaluación en cuanto a partículas.

Los valores obtenidos para PM₁₀ determinan que **la medida de este contaminante en aire se lleve a cabo mediante medidas fijas** en las zonas ES0721, ES0723, ES0724, ES0725, pudiendo combinar medidas fijas y mediciones indicativas o modelización en las zonas ES0726 y ES0720.

Evaluando la media anual de PM_{2,5}, se concluye que en la zona Comarca de Puertollano, estación de Instituto, da como resultado la superación del UES para la Fase II (no superaría para el umbral de la Fase I); en la estación de Instituto se supera el UEI independientemente de la fase, y en la estación de Toledo si se tiene en cuenta el UEI para la Fase II.

Para las zonas ES0721 y ES0724 en las que se ha utilizado modelización, no se supera ningún umbral independientemente de la fase considerada.

Por tanto, para la evaluación de PM_{2,5} y teniendo en cuenta los umbrales de la Fase II, más restrictiva, en la zona ES0725 se tienen que utilizar mediciones fijas, en la zona ES0723 se podrían combinar con medidas indicativas y/o modelización, mientras que para el resto podrían emplearse únicamente técnicas de modelización.

5.1.3 Información sobre evaluaciones suplementarias

Asimismo, se aporta en la tabla 6.1.3.1 un análisis estadístico de los datos al objeto de permitir analizar la evolución de este contaminante a lo largo del tiempo.

	Año	Albacete	Toledo	Instituto
Nº datos diarios	2008	180	---	347
	2009	350	---	333
	2010	356	263	337
	2011	355	365	341
	2012	354	348	359
	2013	299	349	273
	2014	216	343	259
	2015	319	346	275
	2016	325	356	244
	2017	332	351	349
	2018	331	322	334
	2019	351	357	358
	2020	360	323	351
Promedio anual (de datos horarios)	2008	---	---	18,90
	2009	15,80	---	15,30
	2010	14,20	13,60	16,70
	2011	11,30	12,70	20,70
	2012	12,20	9,00	17,40
	2013	14,43	9,58	14,92
	2014	14,30	10,11	13,80
	2015	11,20	12,00	14,00
	2016	9,61	10,84	13,99
	2017	11,24	12,79	13,93
	2018	10,23	14,45	15,30
	2019	8,60	11,91	17,54
	2020	9,15	11,89	14,12
Mediana (de datos diarios)	2008	15	---	17
	2009	15	---	12
	2010	13	12	16
	2011	10	12	18
	2012	11	8	15
	2013	13	9	14
	2014	29	9	13
	2015	9	11	11
	2016	8	10	12
	2017	10	12	10
2018	9	13	12	

	Año	Albacete	Toledo	Instituto
	2019	8	10	15
	2020	8	10	12
Percentil 98 (de datos diarios)	2008	35	---	45
	2009	27	---	43
	2010	29	31	32
	2011	28	28	58
	2012	27	23	44
	2013	43	20	27
	2014	64	21	27
	2015	27	25	37
	2016	27	29	52
	2017	28	28	51
	2018	27	33	47
	2019	24	30	48
	2020	25	31	44
Concentración máxima diaria	2008	35	---	78
	2009	34	---	134
	2010	48	49	50
	2011	54	38	85
	2012	37	29	58
	2013	47	27	38
	2014	93	23	44
	2015	46	39	40
	2016	31	41	63
	2017	32	26	113
	2018	34	30	88
	2019	22	39	47
	2020	31	43	61

Tabla 5.1.3.1. Histórico de estadísticos de PM_{2,5}

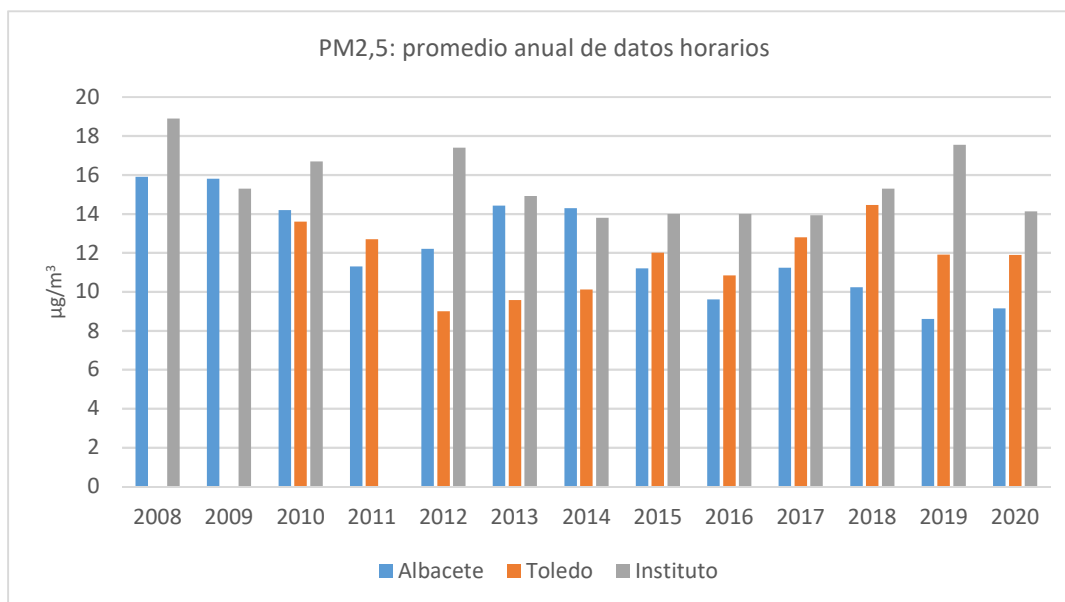


Figura 5.1.3.1. Evolución del promedio anual de datos horarios PM_{2,5}.

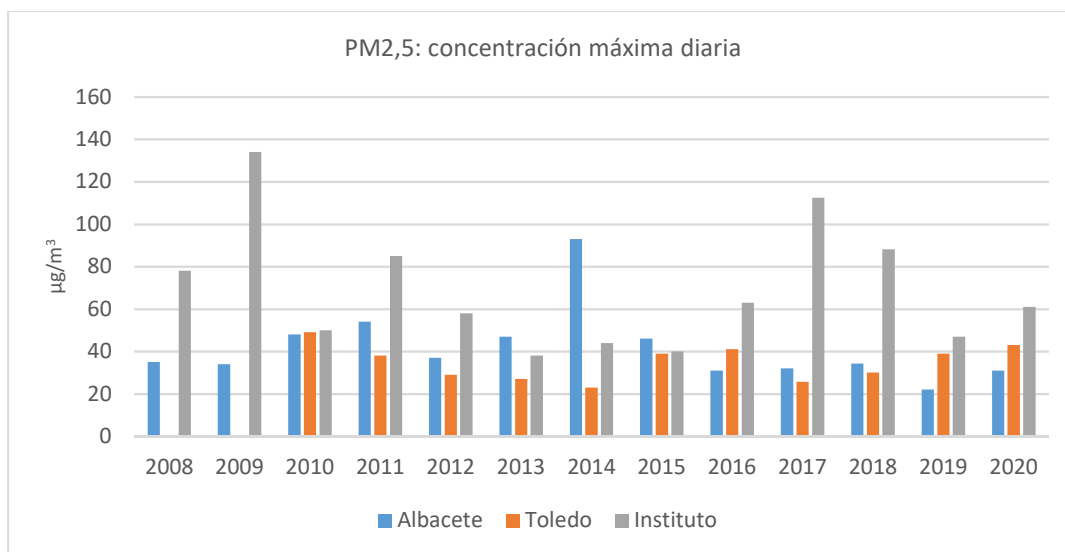


Figura 5.1.3.2. Evolución de la concentración máxima diaria PM_{2,5}.

5.1.4 Indicador Medio de Exposición (IME)

El Real Decreto 102/2011, en su Anexo XIII establece un Indicador Medio de Exposición (IME) para la evaluación de las partículas PM_{2,5}. El IME se define como el nivel medio de las mediciones efectuadas en ubicaciones de fondo urbano de distintas zonas y aglomeraciones de todo el territorio de un Estado miembro, que refleja la exposición de la población a la contaminación de PM_{2,5} y a partir del cual, se fijan las reducciones de los niveles para alcanzar la mayor protección de la salud. En el caso de España, el Ministerio responsable de las redes de vigilancia de la calidad del aire, ha coordinado con Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, la definición de criterios y

selección de los puntos de muestreo para establecer la red española para el cálculo del IME. Se utilizará como primer período 2009-2011 y posteriormente, se calculará cada año como media móvil de los tres anteriores.

La estación de Albacete es la seleccionada como estación de referencia en Castilla-La Mancha para formar parte de la red IME nacional.

En 2020, el Indicador Medio de Exposición (IME) del punto de muestreo de Albacete es de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, evaluado como concentración media móvil trienal y promediada con la población, de conformidad con las indicaciones del Anexo XIII del Real Decreto 102/2011.

	Media anual PM _{2,5}	Población (hab.) (*)	Indicador anual
2020	9	174.336	9
2019	9	173.329	10
2018	10	173.050	10
2017	11	172.816	11
2016	10	172.426	12
2015	11	172.121	13
2014	14	172.487	13
2013	14	172.693	12
2012	12	172.472	12
2011	11	171.390	13
2010	14	170.475	-
2009	15	169.716	-
Albacete IME 2020		10	

* Datos obtenidos del INE.

Tabla 5.1.4.1. Datos IME de la estación de Albacete.

La obligación de que el IME debería ser igual o menor a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el año 2015 se cumplió y se mantiene en el año 2020.

En el apartado B de dicho Anexo XIII, es donde se establece un objetivo nacional de reducción de la exposición en relación con el IME en el año 2011. El año en el que debe alcanzarse el objetivo de reducción de la exposición se fijó para 2020.

La tabla que aparece en ese apartado establece, por tanto, el objetivo de reducción (%) en función de la concentración inicial que se tuvo de PM_{2,5} en el año 2011. Como para la estación de Albacete, la concentración de ese año fue de 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el objetivo de reducción que ha de alcanzarse en el horizonte temporal 2020, ha de ser del 15%.

5.2 Óxidos de nitrógeno (NO₂ y NOx)

5.2.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

- a) Umbrales de evaluación establecidos:

Contaminante	Tipo de Valor Límite	UIE: Umbral inferior de evaluación	USE: Umbral superior de evaluación
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) y Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Valor límite horario para la protección a la salud humana (NO ₂) (horario)	100 µg/m ³ no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	140 µg/m ³ no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
	Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO ₂) (anual)	26 µg/m ³	32 µg/m ³
	Nivel crítico anual para la protección de la vegetación (NO _x , expresado como NO ₂)	19,5 µg/m ³	24 µg/m ³

Tabla 5.2.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el NO₂ y NO_x

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 Km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

b) Resultados obtenidos:

ESTACIONES	Media anual µg/m ³	UEI horario: Nº > 100 µg/m ³	UES horario: Nº > 140 µg/m ³	UEI anual: Supera > 26 µg/m ³	UES anual: Supera > 32 µg/m ³
Albacete	11	0	0	NO	NO
Azuqueca	15	0	0	NO	NO
Guadalajara	15	17	0	NO	NO
Toledo	15	6	0	NO	NO
Calle Ancha	17	2	0	NO	NO
Instituto	12	0	0	NO	NO
Campo de Fútbol	8	0	0	NO	NO
Barriada 630	9	0	0	NO	NO
Ciudad Real	8	0	0	NO	NO
Cuenca	26	22	1	NO	NO
Talavera	12	0	0	NO	NO
Illescas	17	14	0	NO	NO

Tabla 5.2.1.2. Evaluación de los umbrales superior e inferior de evaluación para el NO₂ (señaladas cuando se superan más de 18 veces al año).

5.2.2 Evaluación de los efectos de las superaciones

a) Resultados.

Según la actual zonificación que Castilla-La Mancha dispone para los óxidos de nitrógeno se presenta el siguiente análisis en relación a los umbrales establecidos:

ESTACIONES	Protección de la salud (VL horario)		
	UEI: Nº superaciones 100 µg/m ³	UES: Nº superaciones 140 µg/m ³	SITUACIÓN
ES0721 – Aglomeración de Guadalajara			
Azuqueca	0	0	<UEI
Guadalajara	17	0	<UEI
ES0723 – Norte de Toledo			
Illescas	14	0	<UEI
Talavera	0	0	<UEI
Toledo	6	0	<UEI
ES0725 - Comarca de Puertollano			
Barriada 630	0	0	<UEI
Calle Ancha	2	0	<UEI
Campo de Fútbol	0	0	<UEI
Instituto	0	0	<UEI
ES0720 - Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca			
Cuenca	22	1	UEI-UES
Campisábalos*	8	7	<UEI
ES0726 – Sureste de Albacete			
Albacete	0	0	<UEI
ES0724 – La Mancha			
Ciudad Real	0	0	<UEI
ES0722 – Oeste de Castilla-La Mancha			
San Pablo de los Montes*	0	0	<UEI

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP.

Tabla 5.2.2.1. Superaciones de los umbrales de superior e inferior de evaluación en relación con el valor límite horario de NO₂.

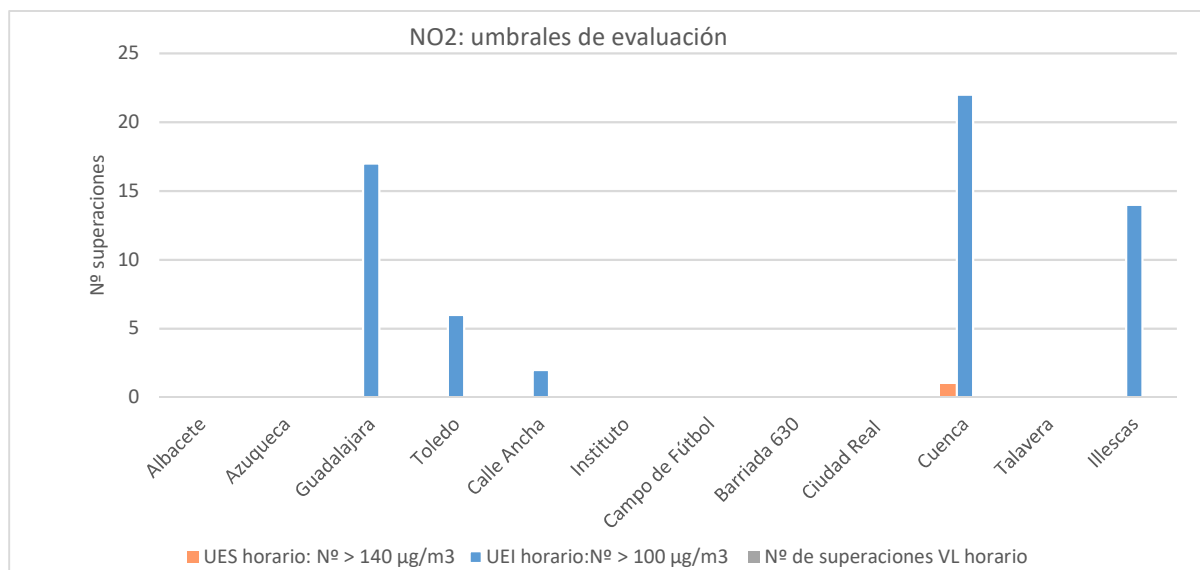


Figura 5.2.2.1. Umbrales de evaluación para el NO₂.

b) Interpretación

La media anual de dióxido de nitrógeno se mantiene por debajo del UEI y del UES para todas las estaciones en 2020. El valor límite anual para la protección de la salud de NO₂ tampoco se alcanza en ninguna estación.

Evaluando la concentración horaria de NO₂, la zona ES0720 se encuentran entre el UEI y el UES. El resto de zonas se encontraría por debajo del UEI para la anualidad 2020.

Esto significa que la evaluación de la calidad del aire para la protección de la salud respecto del dióxido de nitrógeno se pueden emplear combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas y/o modelización en la Zona Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca, mientras que para el resto de zonas se podría utilizar modelización.

5.3 Dióxido de azufre (SO₂)

5.3.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

Tipo de Valor	UIE: umbral inferior de evaluación	USE: umbral superior de evaluación
Protección de la salud (diario)	50 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	75 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)
Protección de los ecosistemas (periodo invernal)	8 µg/m ³	12 µg/m ³

Tabla 5.3.1.1 Umbrales superior e inferior de evaluación para el dióxido de azufre (SO₂).

El valor correspondiente al umbral de alerta a la población para SO₂ se sitúa en 500 µg/m³. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 Km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

b) Resultados

ESTACIONES	Protección de la salud	
	UEI Nº > 50 µg/m ³	UES Nº > 75 µg/m ³
Albacete	0	0
Azuqueca	0	0
Guadalajara	0	0
Toledo	0	0
Calle Ancha	0	0
Instituto	0	0
Campo de Fútbol	0	0
Barriada 630	0	0

ESTACIONES	Protección de la salud	
	UEI Nº > 50 µg/m³	UES Nº > 75 µg/m³
Ciudad Real	0	0
Cuenca	0	0
Talavera	0	0
Illescas	0	0

Tabla 5.3.1.2. Tabla de evaluación de las superaciones de los umbrales para SO₂.

En lo referente al valor límite horario, en 2020 no se registraron superaciones. Tampoco se superó el umbral de alerta en ninguna estación.

5.3.2 Evaluación de los efectos de las superaciones

a) Presentación de resultados

Se presenta la siguiente tabla en función de la actual zonificación en Castilla-La Mancha para SO₂:

ESTACIONES	Protección de la salud (VL diario)		
	UEI Nº > 50 µg/m³	UES Nº > 75 µg/m³	SITUACIÓN
ES0705- Comarca de Puertollano			
Barriada 630	0	0	<UEI
Calle Ancha	0	0	<UEI
Campo de Fútbol	0	0	<UEI
Instituto	0	0	<UEI
ES0710- Resto Castilla-La Mancha			
Albacete	0	0	<UEI
Azuqueca	0	0	<UEI
Ciudad Real	0	0	<UEI
Cuenca	0	0	<UEI
Guadalajara	0	0	<UEI
Illescas	0	0	<UEI
Talavera	0	0	<UEI
Toledo	0	0	<UEI

Tabla 5.3.2.1 Evaluación de las superaciones de los umbrales por zonas en 2020.

b) Interpretación

La media diaria de dióxido de azufre se encuentra por debajo del UEI en toda Castilla-La Mancha.

Por tanto, la evaluación de la calidad del aire respecto el SO₂ se podría realizar con modelización en toda la región.

5.4 Ozono troposférico como contaminante atmosférico

5.4.1 Valoración sobre umbrales de información y alerta

El umbral de información se corresponde con una concentración promedio horaria de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que el umbral de alerta se fija en 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La superación de estos umbrales da lugar a lo que generalmente se denomina como "episodios de ozono".

A continuación, se muestra una tabla en la que aparecen los episodios de ozono (superación del umbral de información y de alerta) registrados a lo largo del año 2020, indicándose la fecha y hora de inicio del episodio (expresados en hora UTC), su duración, la concentración media horaria máxima de ozono registrada en ese periodo y la concentración media horaria máxima de dióxido de nitrógeno en el momento de detectarse la máxima concentración de ozono.

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	[NO ₂] media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BARRIADA (PUERTOLLANO)			
11/03/2020 11:00	1	181	31

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	[NO ₂] media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CAMPO DE FÚTBOL (PUERTOLLANO)			
02/01/2020 13:00	1	202	37
20/08/2020 09:00	1	183	41
23/08/2020 10:00	1	181	18
24/08/2020 09:00	2	193	17
29/09/2020 11:00	1	202	33
30/09/2020 10:00	1	274	51
09/10/2020 10:00	1	221	41

Tabla 5.4.1.1. Episodios de superación del umbral de información en 2020 (Hora UTC).

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	[NO ₂] media horaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CAMPO DE FÚTBOL (PUERTOLLANO)			
30/09/2020 10:00	1	274	51

Tabla 5.4.1.2. Episodios de superación del umbral de alerta en 2020 (Hora UTC).

En total, durante el año 2020, se produjeron un total de nueve superaciones horarias del umbral de información y una del umbral de alerta, todas ellas en estaciones de medida ubicadas en Puertollano (Ciudad Real). Estas superaciones se agruparon en 8 episodios.

Los episodios se produjeron entre marzo y octubre, siendo el día 30 de septiembre cuando se produjo el episodio con mayor intensidad y el 24 de agosto el de mayor duración.

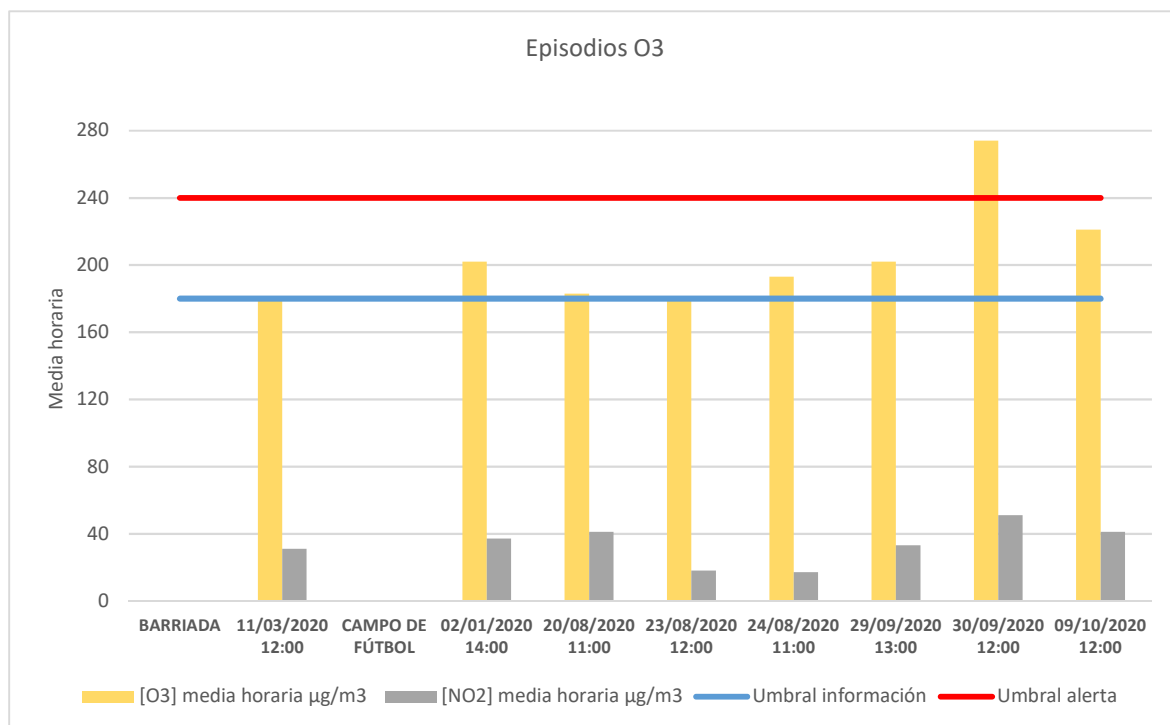


Figura 5.4.1.1. Episodios ozono registrados en el año 2020 (Hora UTC).

5.4.2 Evaluación de los efectos de las superaciones de los umbrales

En relación con la actual zonificación establecida para el ozono en Castilla-La Mancha, las superaciones de los umbrales de información y alerta se produjeron en la zona ES0725 – Comarca de Puertollano.

5.5 Monóxido de carbono (CO)

5.5.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

	Promedio de periodos de ocho horas
Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (7 mg/m ³)
Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (5 mg/m ³)

Tabla 5.5.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el monóxido de carbono.

b) Resultados

ESTACIÓN	Máxima de las medias octohorarias diarias mg/m ³	UEI Supera 5 mg/m ³	UES Supera 7 mg/m ³
ES0727 - Castilla- La Mancha			
Albacete	1,32	NO	NO
Guadalajara	1,31	NO	NO
Campo de Fútbol	0,83	NO	NO

Tabla 5.5.1.2 Evaluación de umbrales de CO.

Ninguna de las estaciones supera los umbrales superior e inferior de evaluación, por lo que para la evaluación regional, podrían utilizarse técnicas de modelización.

5.6 Benceno (C₆H₆)

5.6.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

	Media anual
Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (3,5 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2 µg/m ³)

Tabla 5.6.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el monóxido de carbono.

b) Resultados

Estaciones	Concentraciones medias anuales (µg/m ³)	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha		
Campo de Fútbol (analizador en continuo)	0,45	<UEI
Campo de Fútbol*	1,00	<UEI
Toledo*	0,65	<UEI
Ciudad Real*	0,85	<UEI
Cuenca*	1,04	<UEI
Guadalajara*	0,56	<UEI
Albacete*	0,61	<UEI
Azuqueca (analizador en continuo)	0,47	<UEI

(*) Datos obtenidos de muestreos manuales

Tabla 5.6.1.2 Evaluación de umbrales de benceno (C₆H₆).

Los valores medios anuales de benceno indican que en todas las zonas podrían utilizarse técnicas de modelización para la evaluación de benceno en la calidad del aire.

6 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CASTILLA-LA MANCHA

Criterio: El Anexo II del Real Decreto 102/2011 establece que la superación de los umbrales superior e inferior de evaluación se determinará sobre la base de las concentraciones registradas durante los cinco años anteriores, si se dispone de datos suficientes. Se considerará que se ha superado un umbral de evaluación cuando, en el transcurso de esos cinco años anteriores, se haya superado el valor numérico del umbral durante al menos tres años distintos.

Como ya se ha indicado anteriormente, en el año 2020 se introduce la nueva zonificación para los diferentes contaminantes que regula el Real Decreto 102/2011. Como esta zonificación no coincide con la anterior, para poder evaluar los últimos cinco años, se hace obligatorio el presentar la equivalencia entre ellas.

Debido a que las zonas actuales son compartidas por más de una zona anterior, al compararlas, surgen diferentes evaluaciones para cada zona. Por ello, como resultado de la evaluación de los últimos cinco años, se opta por la evaluación más desfavorable para cada zona actual.

6.1 Material particulado PM₁₀

Según el diseño actual de la zonificación para la evaluación de material particulado en Castilla-La Mancha, y considerando los datos registrados en los últimos cinco años de las concentraciones de PM₁₀, evaluando los umbrales superior e inferior diario y anual:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	UES-UEI	>UES
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI
		ES0724	La Mancha	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI
		ES0726	Sureste de Albacete	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI

ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.1.1 Evaluación del umbral anual de PM₁₀ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>UES
ES0723	Norte de Toledo	>UES
ES0724	La Mancha	UES-UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	UES-UEI

Tabla 6.1.2 Evaluación del umbral anual de PM₁₀ (2016-2020).

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0724	La Mancha	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	
ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.1.3 Evaluación del umbral diario de PM₁₀ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>UES
ES0723	Norte de Toledo	>UES
ES0724	La Mancha	>UES

ES0725	Comarca de Puertollano	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	>UES

Tabla 6.1.4 Evaluación del umbral diario de PM₁₀ (2016-2020).

De la evaluación anterior se desprende que en la zonificación actual de PM₁₀, la evaluación de este contaminante ha de seguir realizándose mediante mediciones fijas en todas las zonas.

6.2 Material particulado PM_{2,5}

Según la zonificación actual de material particulado y los datos registrados en los últimos cinco años de PM_{2,5}, se evalúa el umbral anual. Destacar que se han tenido en cuenta los umbrales para la Fase II, según Real Decreto 102/2011, aunque, hasta la fecha, no hayan sido ratificados oficialmente:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN FASEII
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020 (FASEII)	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI*	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI*	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	
ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI*	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

* Se han utilizado los datos del modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), proporcionados a través del MITERD; estudio de umbrales teniendo en cuenta el valor medio para la zona correspondiente.

Tabla 6.1.5 Evaluación del umbral anual de PM_{2,5} comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI
ES0723	Norte de Toledo	<UEI
ES0724	La Mancha	<UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	UES-UEI

ES0726	Sureste de Albacete	<UEI
--------	---------------------	------

Tabla 6.1.6 Evaluación del umbral anual de PM_{2,5} (2016-2020).

En todas las zonas se podría utilizar modelización para evaluar el material particulado PM_{2,5}, excepto para la zona ES0725, Comarca de Puertollano, para la cual se tendría que seguir evaluando con medición fija combinada con mediciones indicativas y/o modelización en su caso.

6.3 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Se evalúa el umbral superior e inferior, anual y diario con los datos registrados durante los últimos cinco años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
ES0712	Resto de Castilla-La Mancha 3	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0715	Cuenca	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.3.1 Evaluación del umbral anual de NO₂ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI
ES0723	Norte de Toledo	<UEI
ES0724	La Mancha	<UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI

ES0726	Sureste de Albacete	<UEI
--------	---------------------	------

Tabla 6.3.2 Evaluación del umbral anual de NO₂ (2016-2020).

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0712	Resto de Castilla-La Mancha 3	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
ES0715	Cuenca	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.3.3 Evaluación del umbral horario de NO₂ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>UES
ES0723	Norte de Toledo	>UES
ES0724	La Mancha	UES-UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	UES-UEI
ES0726	Sureste de Albacete	UES-UEI

Tabla 6.3.4 Evaluación del umbral horario de NO₂ (2016-2020).

Debido a que la evaluación de umbrales mediante las medias horarias de NO₂ obtenidas es mucho más desfavorable que la evaluación anual, se concluye que para las zonas ES0720, ES0721, ES0722 y ES0723 se tiene que seguir evaluando a través de medidas fijas, mientras que para las zonas

ES0724, ES0725 y ES0726, las medidas fijas podrían combinarse con medidas indicativas y/o técnicas de modelización.

6.4 Ozono (O₃)

Con los datos registrados en los últimos cinco años, se evalúa el objetivo a largo plazo fijado para el ozono:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0723	Norte de Toledo	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0724	La Mancha	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0725	Comarca de Puertollano	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0726	Sureste de Albacete	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0714	Corredor del Henares	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0714	Corredor del Henares	ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP

Tabla 6.4.1 Evaluación del objetivo a largo plazo para el O₃ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>OLP
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>OLP
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>OLP
ES0723	Norte de Toledo	>OLP
ES0724	La Mancha	>OLP
ES0725	Comarca de Puertollano	>OLP
ES0726	Sureste de Albacete	>OLP

Tabla 6.4.1 Evaluación del objetivo a largo plazo para el O₃ (2016-2020).

En todas las zonas se debe evaluar la calidad del aire con mediciones fijas.

6.5 Dióxido de azufre (SO₂)

Con los datos registrados durante los últimos cinco años, se evalúa el umbral diario para SO₂:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020					RESULTADO EVALUACIÓN		
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018		2017	2016
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0718	Puertollano	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
ES0710	Resto de Castilla-La Mancha 1	ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.5.1 Evaluación del umbral diario de SO₂ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0718	Puertollano	<UEI
ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.5.2 Evaluación del umbral diario de SO₂ (2016-2020).

Se concluye que todas las zonas podrían ser evaluada utilizando únicamente técnicas de modelización.

6.6 Monóxido de carbono (CO)

Se evalúa el umbral diario de CO con los datos registrados de los últimos años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020					RESULTADO EVALUACIÓN		
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018		2017	2016
ES0709	Castilla-La Mancha	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.6.1 Evaluación del umbral diario de CO comparando zonificaciones (2016-2020)

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.6.2 Evaluación del umbral diario de CO (2016-2020).

Se concluye que, para evaluar la calidad del aire respecto del CO, en la zona ES0727 se podrían utilizar técnicas de modelización.

6.7 Benceno (C₆H₆)

Se evalúa el umbral anual de benceno con los datos de los últimos años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2020	2019	2018	2017	2016	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
ES0710	Resto de Castilla-La Mancha 1	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.7.1 Evaluación del umbral anual de C₆H₆ comparando zonificaciones (2016-2020).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.7.2 Evaluación del umbral anual de C₆H₆ (2016-2020).

Se concluye que, para evaluar la calidad del aire respecto del benceno, se pueden utilizar técnicas de modelización en toda la región

7 ESTADÍSTICA SOBRE MUESTREOS MANUALES

Para el muestreo de Benzo(a)pireno y metales se utilizan captadores de alto volumen, en los cuales, la muestra de aire aspirada pasa a través de un filtro en el que dichos contaminantes quedan retenidos junto con las partículas de un diámetro de corte concreto. Por ello, la determinación de estos contaminantes se realiza en función de la fracción de partículas retenidas. En el Real Decreto 102/2011, se establece que la fracción de partículas debe ser PM₁₀.

Para el muestreo de compuestos orgánicos volátiles (COVs) se utilizan tubos difusores rellenos con un adsorbente. Según el Real Decreto 102/2011, Anexo XI, apartado IV, las determinaciones de COVs serán representativas de un periodo de medida semanal o diario, con muestras repartidas homogéneamente a lo largo del año o en diferentes días de la semana, respectivamente.

7.1 Metales

Los valores límite y objetivo establecidos en el Real Decreto 102/2011 son:

Tipo de valor	Periodo promedio	Valor límite
Valor límite Pb	1 año civil	0,5 µg/m ³ (en vigor desde 1 de Enero de 2005)
Valor objetivo As	1 año civil	6 ng/m ³ (en vigor desde 1 de Enero de 2013)
Valor objetivo Cd	1 año civil	5 ng/m ³ (en vigor desde 1 de Enero de 2013)
Valor objetivo Ni	1 año civil	20 ng/m ³ (en vigor desde 1 de Enero de 2013)

Tabla 7.1.1. Valores límite y objetivo para metales.

Los resultados medios anuales obtenidos por punto de muestreo han sido:

ESTACIÓN	Media anual As (ng/m ³)	Media anual Cd (ng/m ³)	Media anual Ni (ng/m ³)	Media anual Pb (µg/m ³)
Albacete	0,4175	0,0335	0,4084	0,0006
Azuqueca	0,4175	0,0588	0,7253	0,0032
Campo de Fútbol	0,4170	0,0369	0,4472	0,0017
Toledo	0,4278	0,0374	0,6223	0,0011

Tabla 7.1.2. Resultados de los muestreos de metales 2020.

Todas las concentraciones de metales obtenidas están por debajo de los valores límite u objetivo correspondientes.

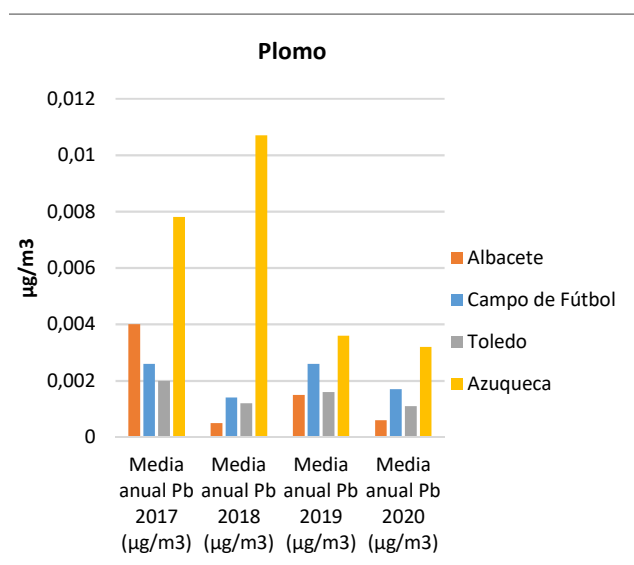
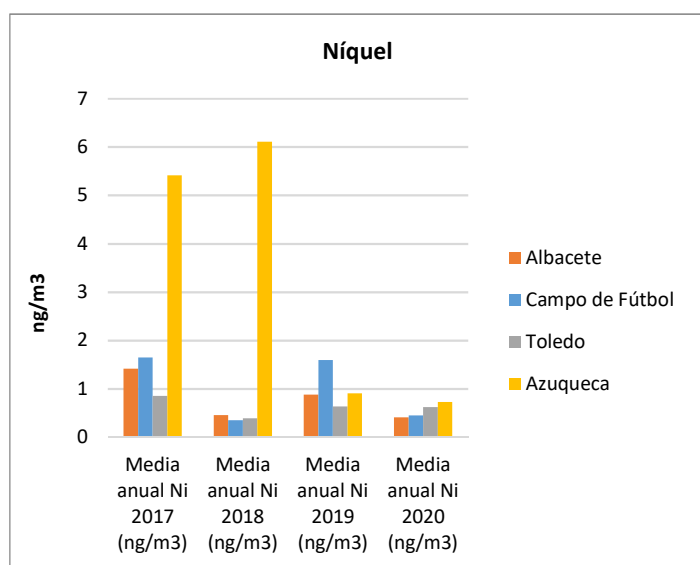
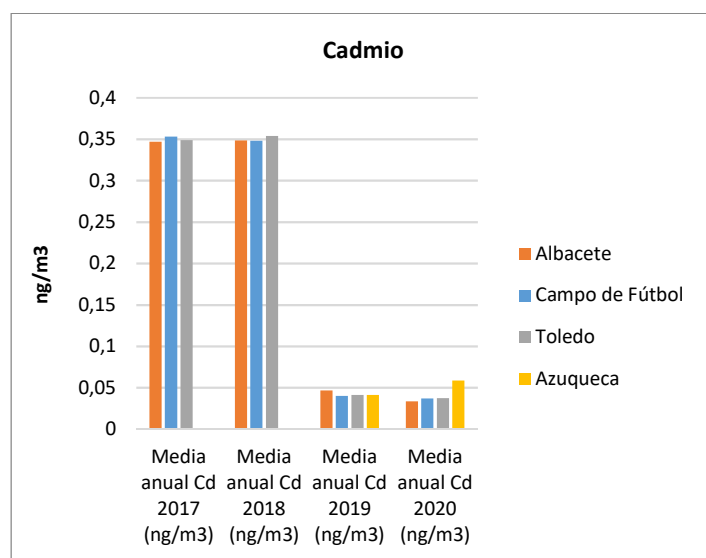
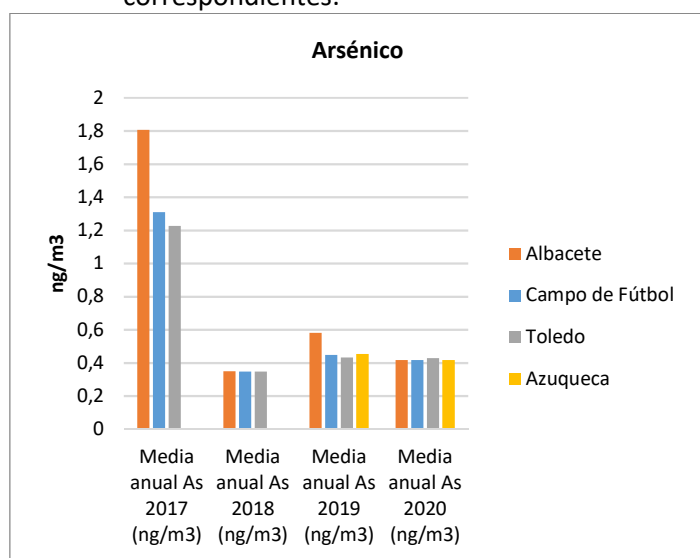


Figura 7.1.1. Resultados muestreos de metales 2017, 2018, 2019 y 2020.

Los umbrales de evaluación establecidos para metales son:

		Media anual
Plomo	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (0,35 µg/m ³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (0,25 µg/m ³)
Arsénico	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3,6 ng/m ³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2,4 ng/m ³)
Cadmio	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3 ng/m ³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2 ng/m ³)
Níquel	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (14 ng/m ³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (10 ng/m ³)

Tabla 7.1.3. Umbrales de evaluación para metales.

Evaluando la zonificación establecida en la región para los metales, en 2020 se obtiene:

Estaciones	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha	
Campo de Fútbol	<UEI
Albacete	<UEI
Azuqueca	<UEI
Toledo	<UEI

Tabla 7.1.4. Evaluación regional para metales 2020.

Por tanto, al no superarse en ningún caso los umbrales inferiores de evaluación, para evaluar la calidad del aire respecto a los metales, podrían utilizarse técnicas de modelización.

7.2 Benzo(a)pireno

Los valores objetivo establecidos en el Real Decreto 102/2011 son:

Tipo de valor	Periodo promedio	Valor límite
Valor objetivo	1 año civil	1 ng/m ³ (en vigor desde 1 de enero de 2013)

Tabla 7.2.1. Valor objetivo para el B(a)P.

Los resultados obtenidos por estación han sido:

ESTACIÓN	Media anual (ng/m ³)
Albacete	0,026
Azuqueca	0,052
Campo de Fútbol	0,057
Toledo	0,042

Tabla 7.2.2. Resultados 2020 de B(a)P.

A la vista de los resultados, se comprueba que en ninguna de las estaciones se ha superado el valor objetivo establecido para el Benzo(a)pireno.

Los umbrales de evaluación establecidos para el Benzo(a)pireno son:

	Media anual
Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (0,6 ng/m ³)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (0,4 ng/m ³)

Tabla 7.2.3. Umbrales de evaluación para B(a)P.

Evaluando la zonificación establecida en la región para el Benzo(a)pireno, sería:

Estaciones	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha	
Albacete	< UEI
Azuqueca	< UEI
Campo de Fútbol	< UEI
Toledo	< UEI

Tabla 7.2.4. Evaluación regional para B(a)P.

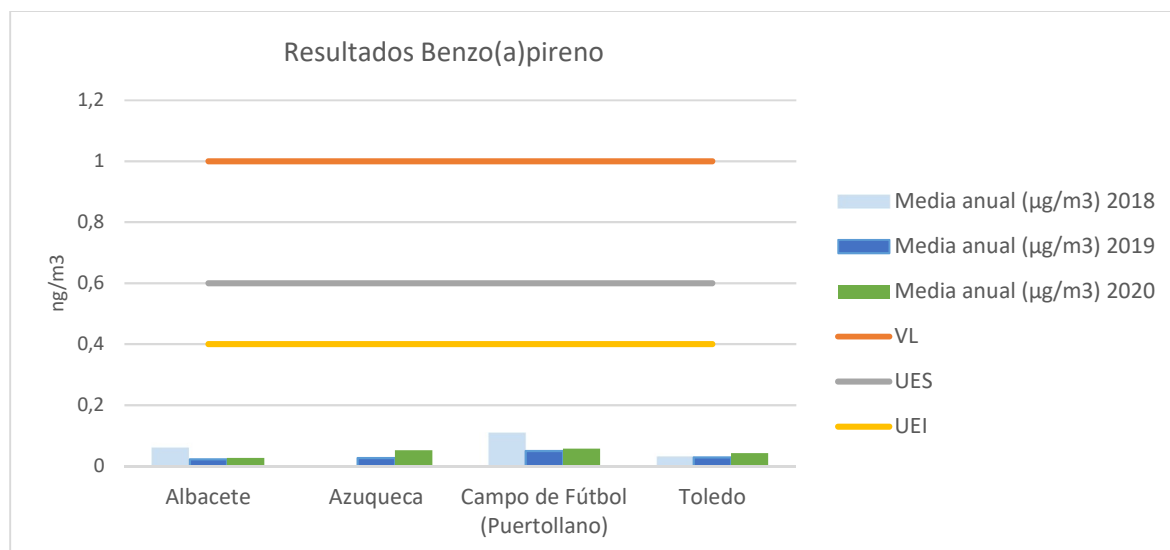


Figura 7.2.1. Resultados benzo(a)pireno 2020 y comparativa con 2018 y 2019.

Por tanto, al igual que para los metales, al no superarse en ningún caso los umbrales inferiores de evaluación, podrían utilizarse técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire con respecto al Benzo(a)pireno.

7.3 Compuestos orgánicos volátiles (COVs)

A excepción del benceno, el Real Decreto 102/2011 no establece valores límite para los compuestos orgánicos volátiles, aunque en su Anexo XI, apartado II, figura un listado de COVs para los que recomienda su medición.

Los resultados obtenidos por compuesto y estación para el año 2020 han sido los siguientes:

Compuesto / Estación	Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1,2,4-trimetilbenceno	0,09
Albacete	0,06
Campo de Fútbol	0,35
Ciudad Real	0,05
Cuenca	0,08
Guadalajara	0,08
Toledo	0,05
1,3,5-trimetilbenceno	0,09
Albacete	0,06
Campo de Fútbol	0,38
Ciudad Real	0,05
Cuenca	0,09
Guadalajara	0,06
Toledo	0,05
benceno	0,76
Albacete	0,61
Campo de Fútbol	1,00
Ciudad Real	0,85
Cuenca	1,04
Guadalajara	0,56
Toledo	0,65
etilbenceno	0,17
Albacete	0,13
Campo de Fútbol	0,39
Ciudad Real	0,12
Cuenca	0,22
Guadalajara	0,16
Toledo	0,10
isooctano	0,13
Albacete	0,09
Campo de Fútbol	0,27
Ciudad Real	0,10
Cuenca	0,21
Guadalajara	0,11
Toledo	0,05
m, p-xileno	0,18
Albacete	0,16
Campo de Fútbol	0,41

Ciudad Real	0,13
Cuenca	0,26
Guadalajara	0,16
Toledo	0,11
n-octano	0,22
Albacete	0,14
Campo de Fútbol	0,56
Ciudad Real	0,09
Cuenca	0,22
Guadalajara	0,34
Toledo	0,09
o-xileno	0,14
Albacete	0,12
Campo de Fútbol	0,38
Ciudad Real	0,10
Cuenca	0,19
Guadalajara	0,11
Toledo	0,09
Total general	0,22

Tabla 7.3.1. Resultados de muestreos para COVs 2020.

COVs 2020

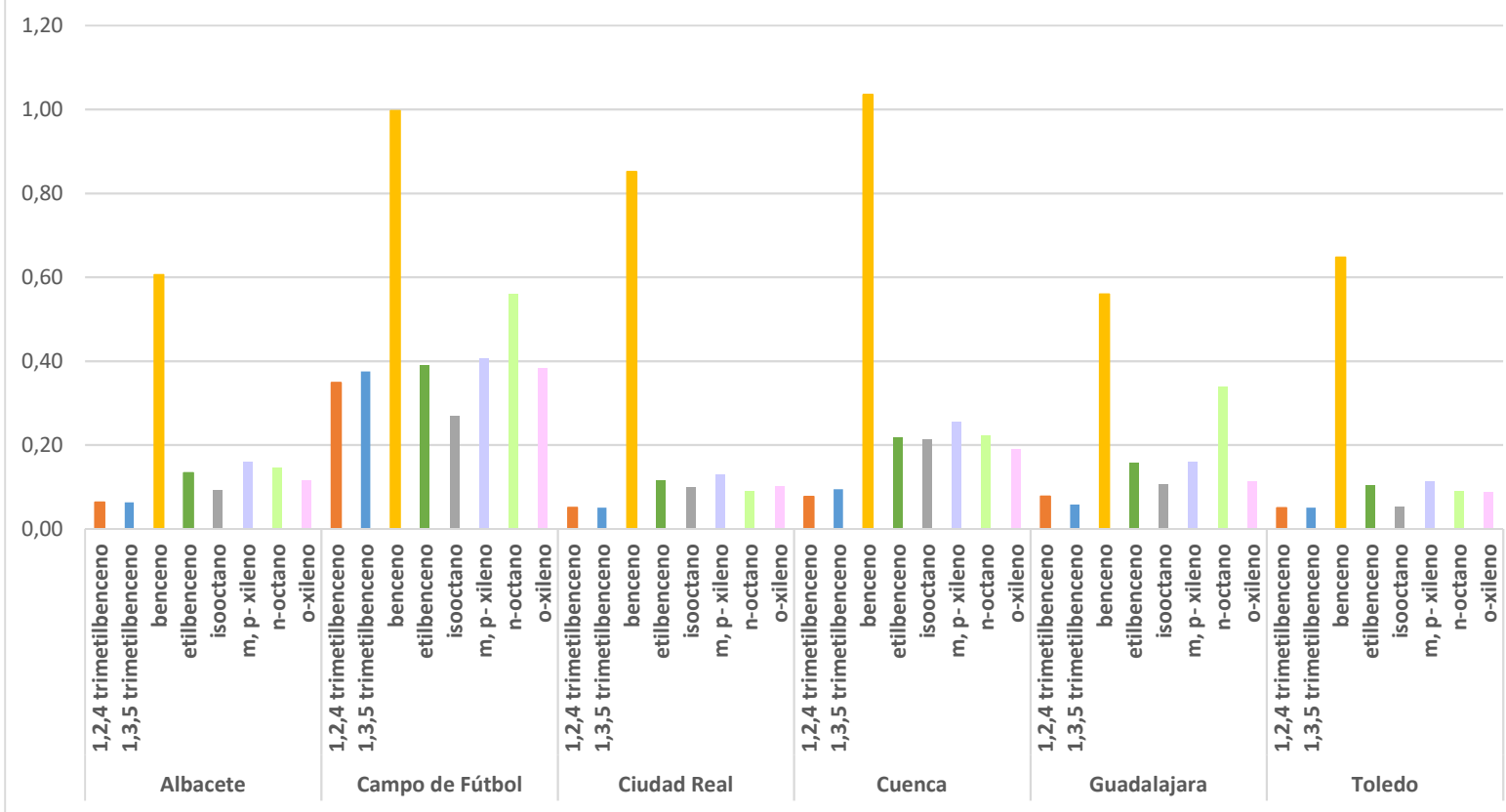


Figura 7.3.1 Datos COV's obtenidos de muestreos manuales 2020.

7. ANEXOS

7.1 Anexo I. Estadística general de calidad del aire

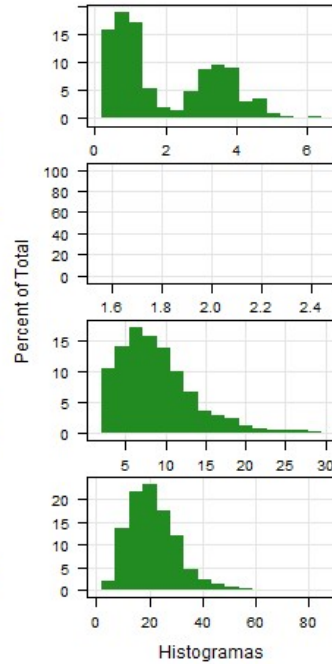
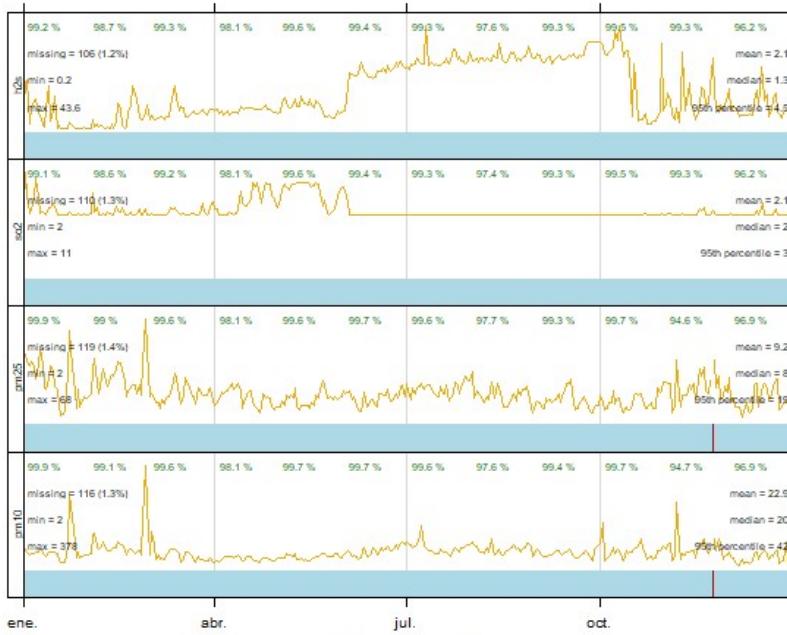
	Estación	Nº datos válidos horarios	Promedio anual	Mediana (datos horarios)	Máximo valor horario	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98 (datos horarios)
PM ₁₀	Albacete	8670	22,94	20,00	378,00	124,46	7,96	58,00
	Guadalajara	8687	29,11	25,00	421,00	136,04	12,91	69,32
	Toledo	8485	20,70	17,00	283,00	111,71	5,79	57,00
	Ciudad Real	8468	26,11	22,00	456,00	102,29	5,58	74,00
	Cuenca	8081	20,86	17,00	256,00	157,25	5,54	65,00
	Talavera	8617	21,84	18,00	346,00	118,29	5,29	64,00
	Illescas	8512	27,10	23,00	282,00	119,00	10,33	78,00
	Campo de Fútbol	8556	29,21	25,00	279,00	125,21	8,79	82,00
	Barriada 630	8494	23,78	19,00	417,00	139,54	5,00	82,10
SO ₂	Albacete	8670	2,13	2,00	11,00	3,33	2,00	3,00
	Azuqueca	8661	3,20	3,00	25,00	8,54	2,00	7,00
	Guadalajara	8231	4,02	4,00	18,00	8,50	2,00	8,00
	Toledo	8556	4,25	5,00	10,00	6,75	2,00	7,00
	Ciudad Real	8723	2,65	3,00	12,00	4,58	2,00	4,00
	Cuenca	8503	3,19	3,00	30,00	7,25	2,00	6,00
	Talavera	8740	2,24	2,00	17,00	4,17	2,00	4,00
	Illescas	7598	5,01	5,00	70,00	14,67	2,00	12,00
	Calle Ancha	8643	7,25	7,00	135,00	20,21	4,00	17,00
	Instituto	8134	4,68	4,00	92,00	13,04	2,00	15,00
	Campo de Fútbol	8705	4,30	2,00	308,00	32,54	2,00	28,00
	Barriada 630	8582	4,89	4,00	110,00	20,38	3,00	14,00
	NO ₂	Albacete	8626	10,69	7,00	97,00	38,33	2,00
Azuqueca		8661	15,32	11,00	89,00	48,04	2,80	55,00
Guadalajara		8529	15,35	10,00	134,00	44,88	2,00	69,00
Toledo		8591	15,17	10,00	107,00	42,33	2,00	68,00
Ciudad Real		8723	7,57	4,00	95,00	35,77	2,00	38,00
Cuenca		8740	26,00	21,00	141,00	61,42	4,25	77,14
Talavera		8740	12,09	8,00	88,00	39,75	2,00	47,00
Illescas		8731	16,57	9,00	127,00	53,54	2,13	70,38
Calle Ancha		8617	17,41	12,00	106,00	44,04	2,08	60,00
Instituto		8731	11,87	9,00	89,00	33,42	2,04	42,00
Campo de Fútbol		8143	8,31	4,00	64,00	31,46	2,00	37,00
Barriada 630		8512	8,94	5,00	78,00	38,33	2,00	38,00

	Estación	Nº datos válidos horarios	Promedio anual	Mediana (datos horarios)	Máximo valor horario	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98 (datos horarios)
NO	Albacete	8626	4,28	2,00	184,00	35,08	2,00	29,00
	Azuqueca	8661	5,39	2,00	164,00	37,63	2,00	43,00
	Guadalajara	8529	5,57	2,00	280,00	40,25	2,00	41,52
	Toledo	8591	6,90	2,00	222,00	55,25	2,00	67,00
	Ciudad Real	8723	3,87	2,00	170,00	37,73	2,00	25,00
	Cuenca	8740	11,65	5,00	292,00	95,00	2,00	89,00
	Talavera	8740	4,45	2,00	165,00	41,79	2,00	29,26
	Illescas	8731	8,74	2,00	194,00	88,46	2,00	82,00
	Calle Ancha	8617	5,76	3,00	139,00	28,38	2,00	32,00
	Instituto	8723	4,01	2,00	98,00	19,04	2,00	24,00
	Campo de Fútbol	8143	4,28	2,00	184,00	35,08	2,00	14,00
	Barriada 630	8512	4,28	2,00	184,00	35,08	2,00	22,00
O₃	Albacete	8600	56,82	58,00	157,00	95,38	8,04	104,00
	Azuqueca	8661	52,55	52,00	179,00	98,65	6,70	123,00
	Guadalajara	8705	54,76	55,00	171,00	96,58	6,46	119,92
	Toledo	8468	55,29	56,00	154,00	116,58	6,96	125,00
	Ciudad Real	8705	58,75	60,00	143,00	119,63	12,08	116,00
	Cuenca	8679	50,88	55,00	125,00	97,04	8,67	99,00
	Talavera	8723	54,15	54,00	150,00	102,21	8,58	124,50
	Illescas	8705	56,60	59,00	151,00	102,04	5,61	124,00
	Calle Ancha	8512	46,31	47,00	157,00	98,27	10,83	95,00
	Instituto	8626	42,01	42,00	145,00	83,67	7,57	85,00
	Campo de Fútbol	8723	53,09	54,00	274,00	100,08	16,42	110,00
	Barriada 630	8529	53,82	56,00	181,00	97,13	13,00	98,00
CO	Albacete	8679	0,24	0,20	3,98	0,76	0,06	0,66
	Guadalajara	8195	0,38	0,35	2,41	0,77	0,20	0,70
	Campo de Fútbol	8696	0,12	0,07	1,48	0,49	0,05	0,42
PM_{2,5}	Albacete	8661	9,15	8,00	68,00	30,54	2,84	25,00
	Toledo	7923	11,89	10,00	96,00	43,42	2,42	31,00
	Instituto	8450	14,12	12,00	200,00	60,96	3,61	44,00

	Estación	Nº datos válidos horarios	Promedio anual	Mediana (datos horarios)	Máximo valor horario	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98 (datos horarios)
Benceno	Campo de Fútbol	8441	0,45	0,16	29,77	5,37	0,16	3,28
	Azuqueca	4164	0,47	0,19	7,05	2,07	0,15	2,55
Tolueno	Campo de Fútbol	8441	1,47	0,27	67,68	22,47	0,19	11,99
	Azuqueca	4164	0,93	0,28	25,19	7,31	0,17	6,30
m,p-Xileno	Campo de Fútbol	8441	0,55	0,22	65,21	13,49	0,22	3,11
	Azuqueca	4164	0,59	0,27	21,27	2,91	0,20	3,11
H₂S	Campo de Fútbol	8705	3,40	3,10	48,70	10,03	0,20	8,00
	Albacete	8679	2,06	1,30	43,60	5,33	0,20	5,20
	Calle Ancha	8731	4,80	5,20	69,40	10,67	0,13	9,10
	Instituto	8398	2,00	1,50	23,40	6,18	0,10	5,20
	Barriada 630	8529	3,42	3,30	28,80	6,53	2,00	6,30
o-Xileno	Campo de Fútbol	8441	0,15	0,00	28,30	5,99	0,00	1,30
Etilbenceno	Campo de Fútbol	8441	0,00	4,42	0,00	8,95	0,00	2,00
NH₃	Campo de Fútbol	8626	16,95	6,90	1401,50	343,65	0,20	113,65

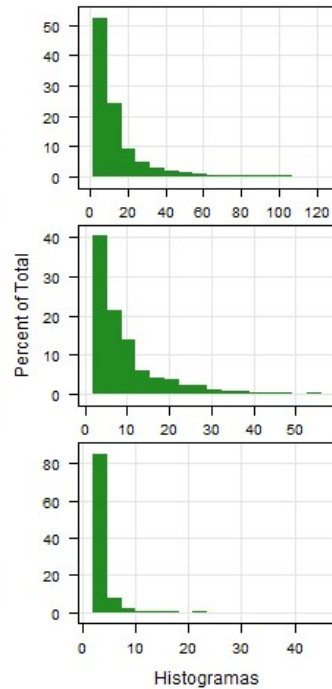
Estación de Albacete

Gráfica resumen



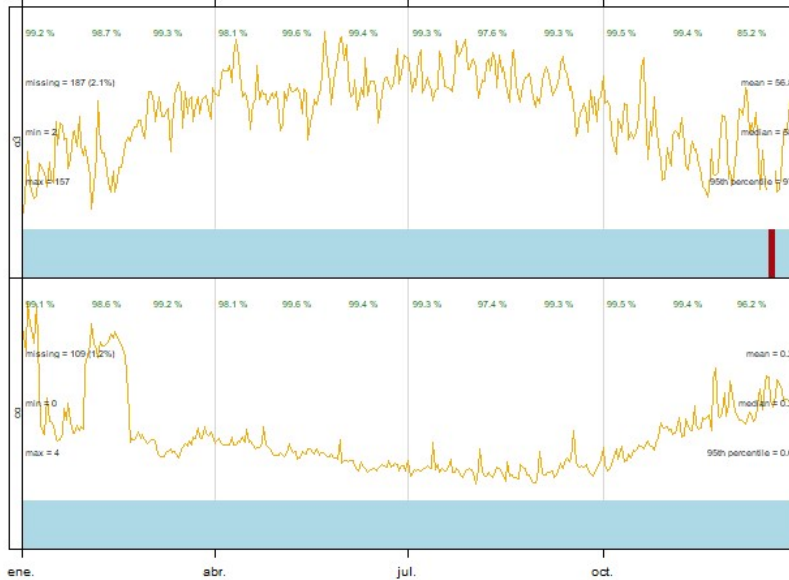
Gráficos de evolución

Gráfica resumen

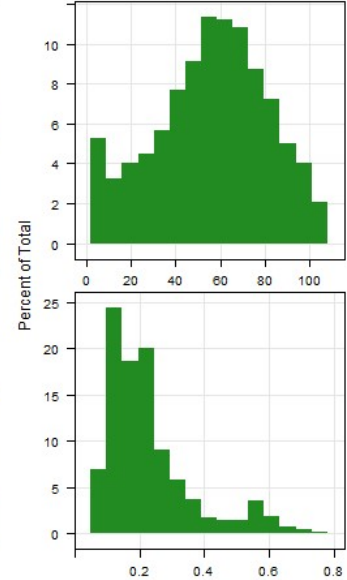


Gráficos de evolución

Gráfica resumen



Gráficos de evolución



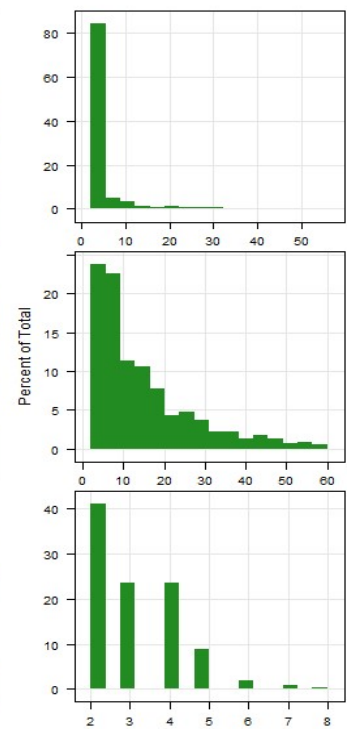
Histogramas

Estación de Azuqueca de Henares

Gráfica resumen

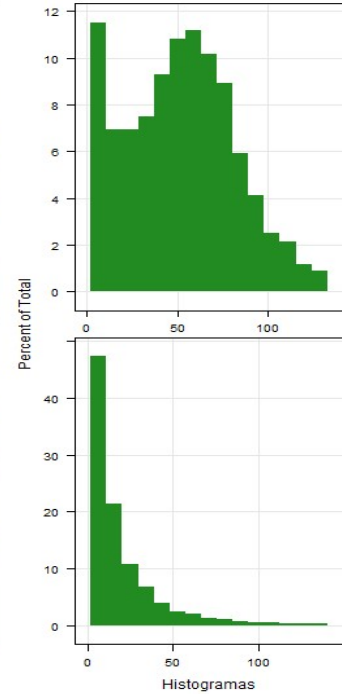
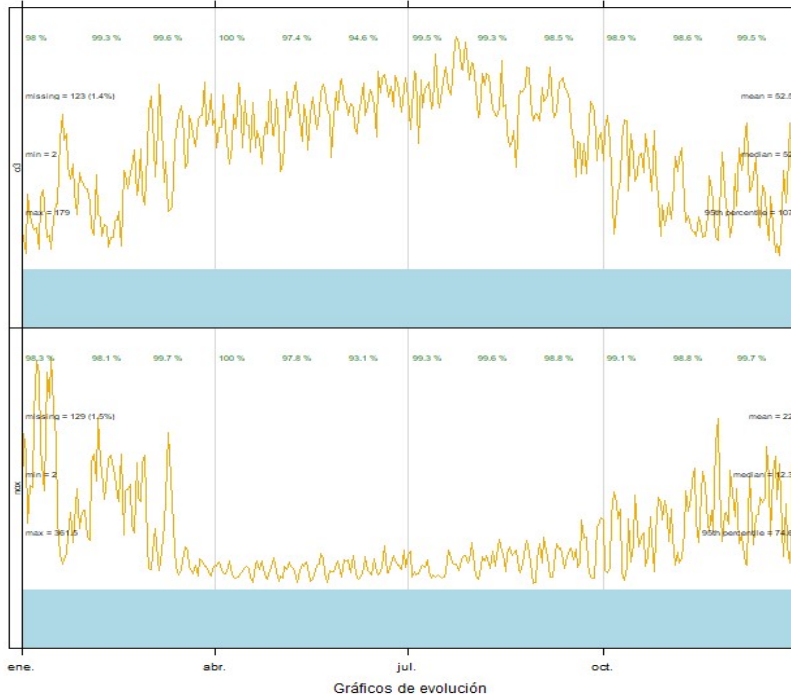


Gráficos de evolución

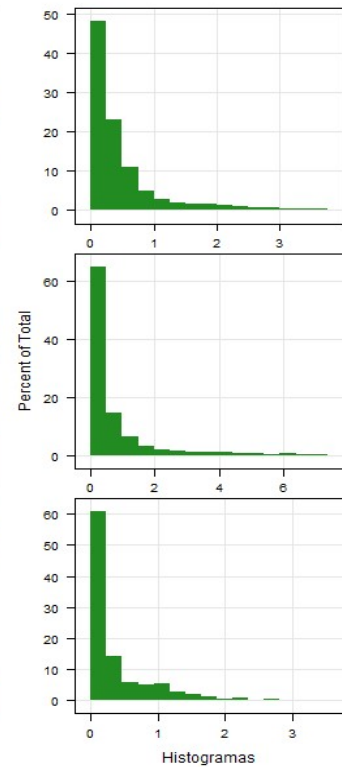
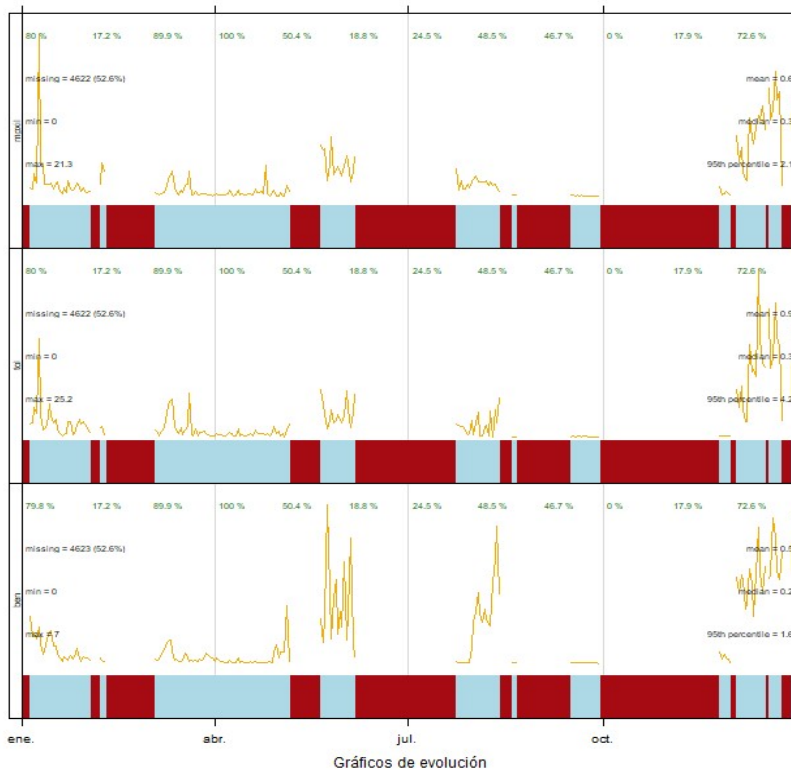


Histogramas

Gráfica resumen



Gráfica resumen

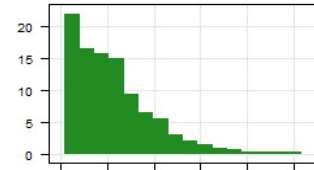
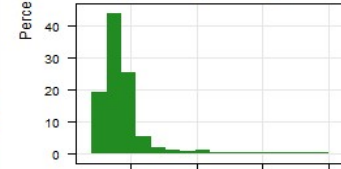
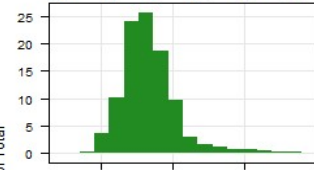
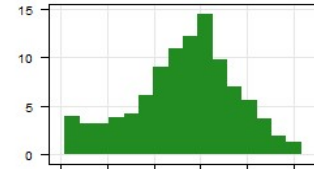


Estación de Barriada

Gráfica resumen



Gráficos de evolución

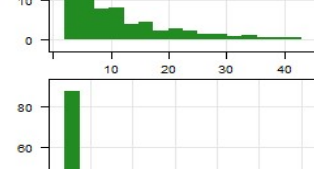
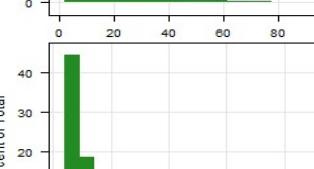
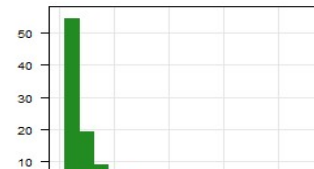


Histogramas

Gráfica resumen



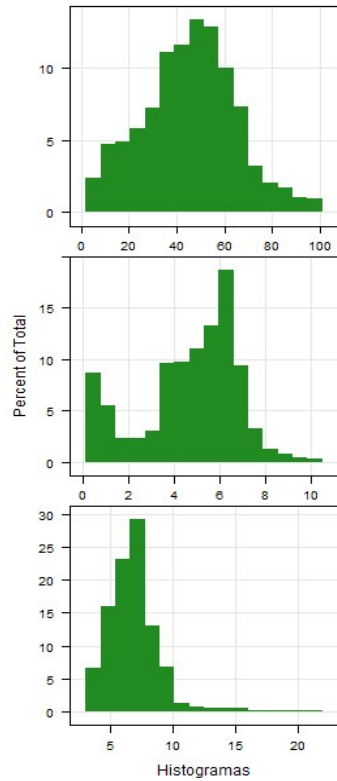
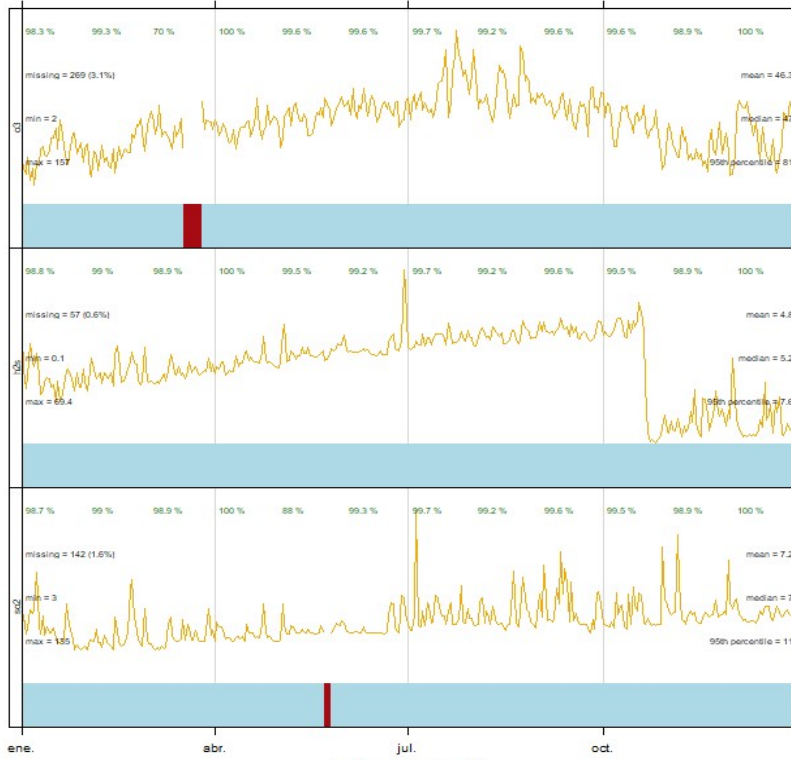
Gráficos de evolución



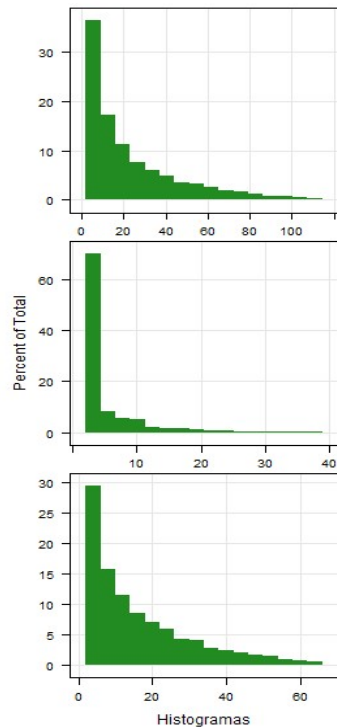
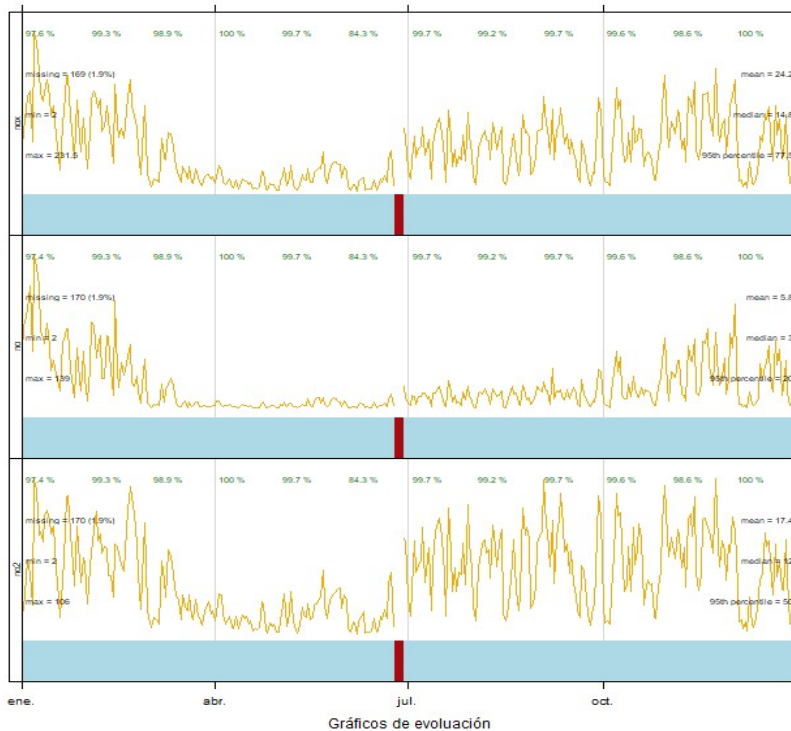
Histogramas

Estación de Calle Ancha

Gráfica resumen

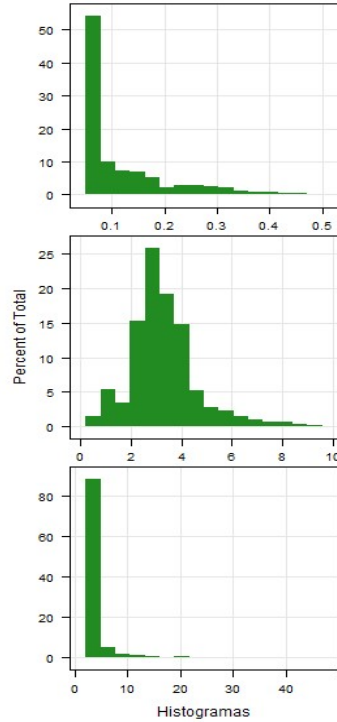
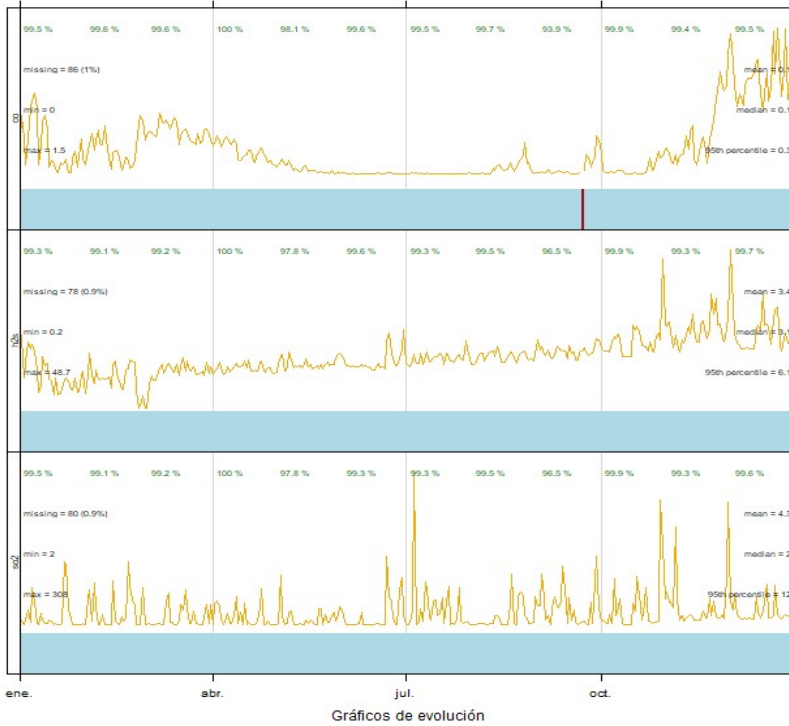


Gráfica resumen

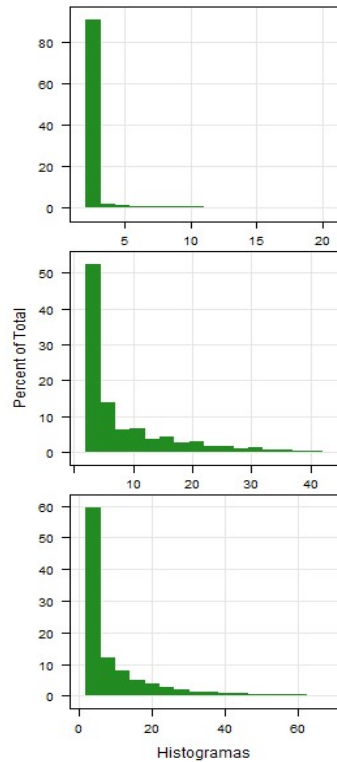
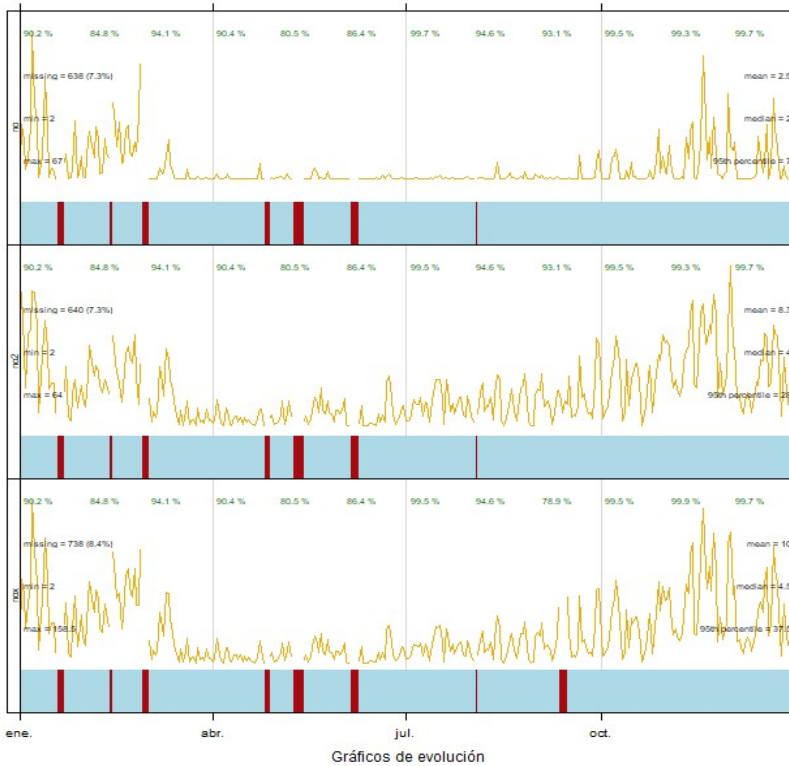


Estación de Campo de Fútbol

Gráfica resumen



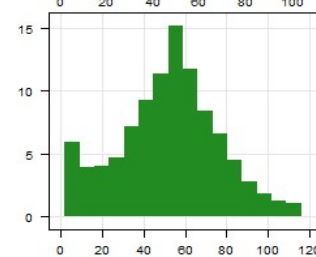
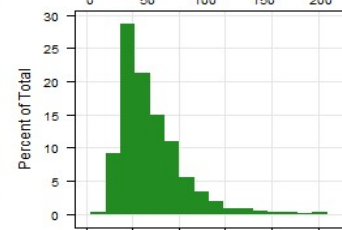
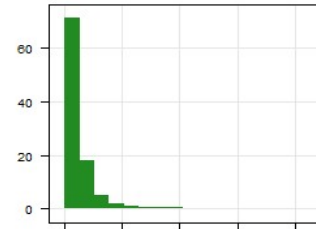
Gráfica resumen



Gráfica resumen



Gráficos de evolución

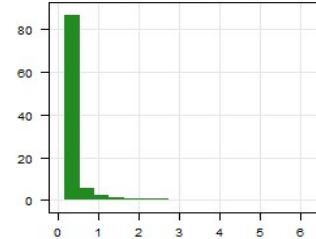
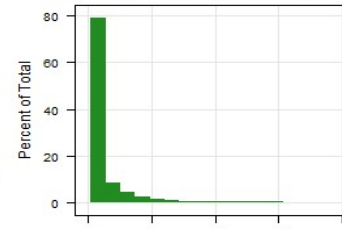
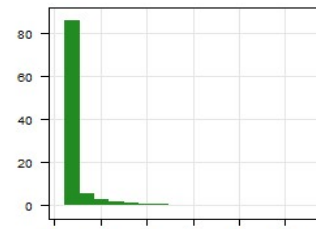


Histogramas

Gráfica resumen



Gráficos de evolución



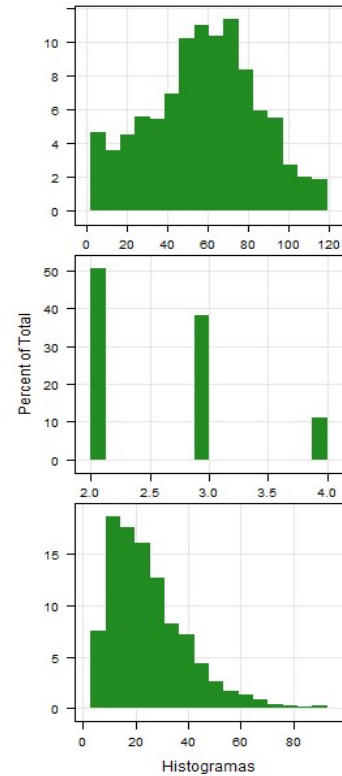
Histogramas

Estación de Ciudad Real

Gráfica resumen



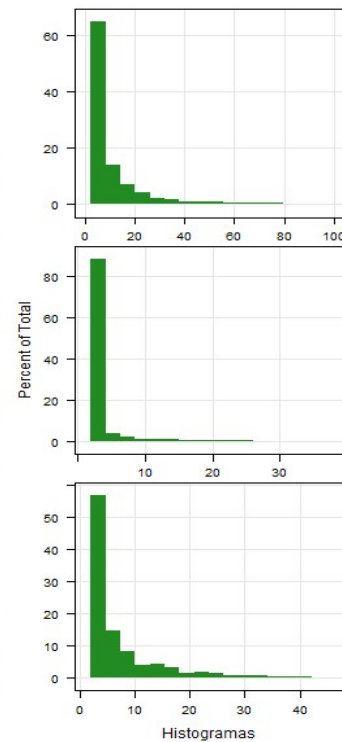
Gráficos de evolución



Gráfica resumen

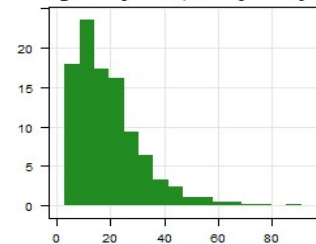
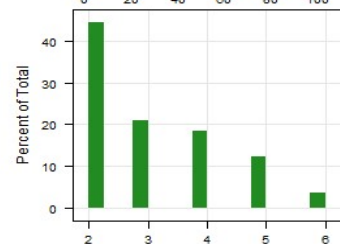
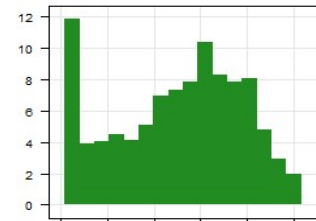
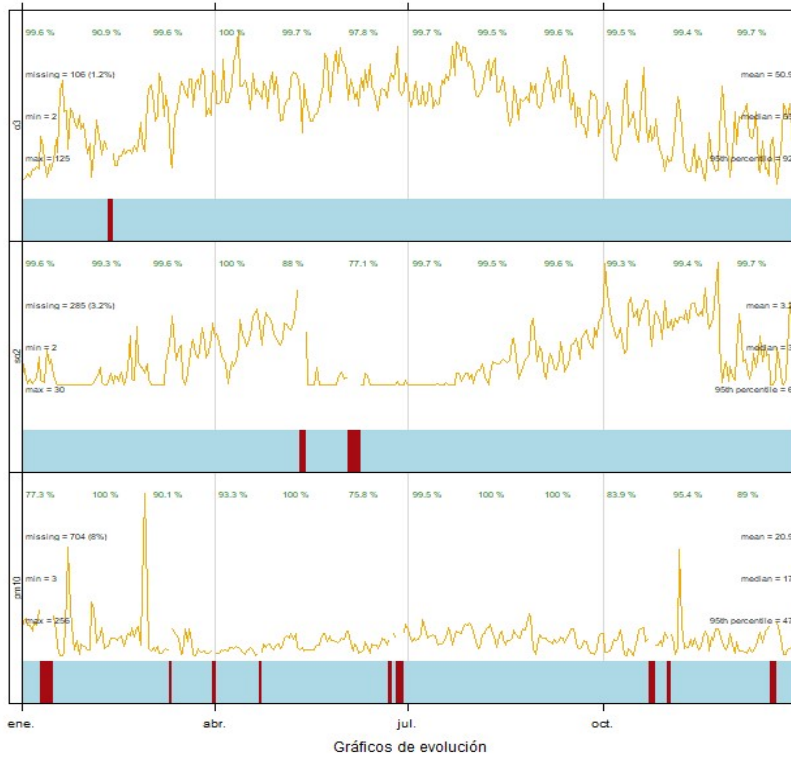


Gráficos de evolución



Estación de Cuenca

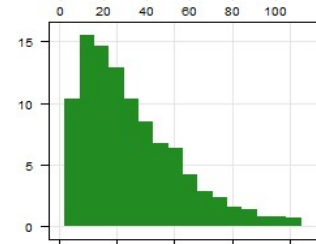
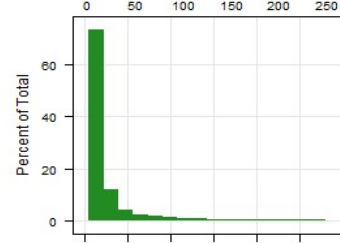
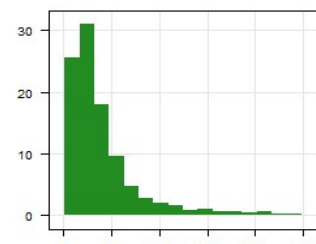
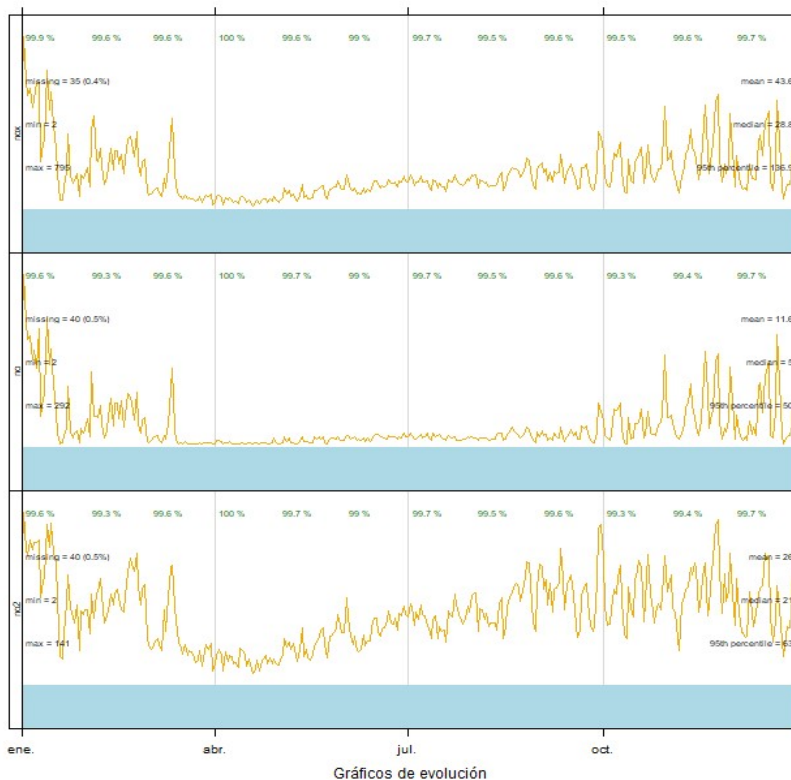
Gráfica resumen



Gráficos de evolución

Histogramas

Gráfica resumen

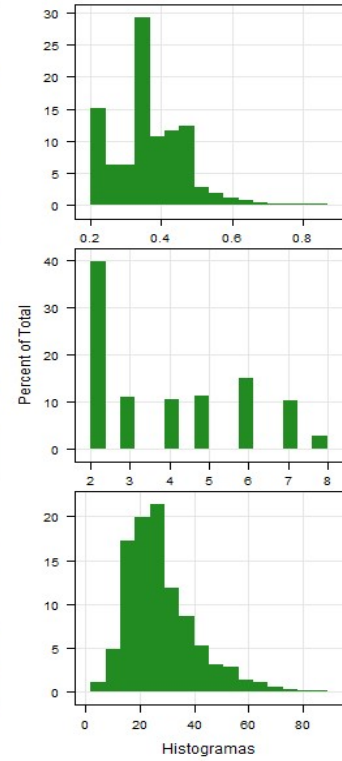
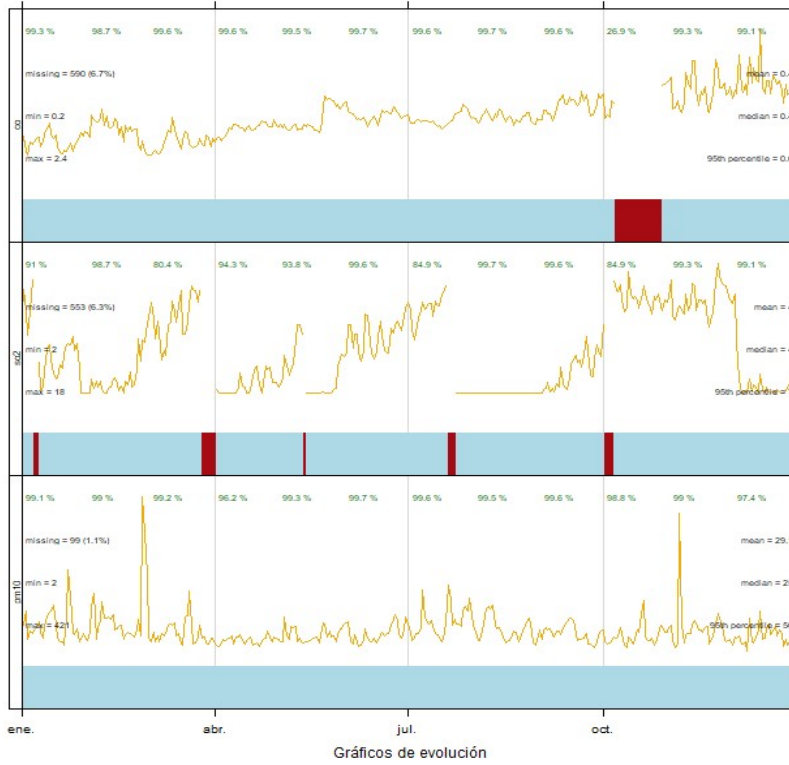


Gráficos de evolución

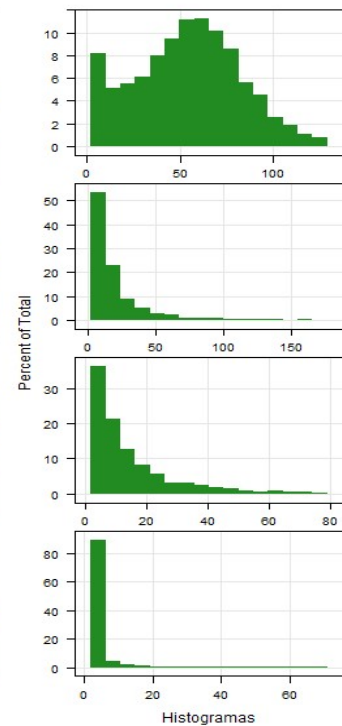
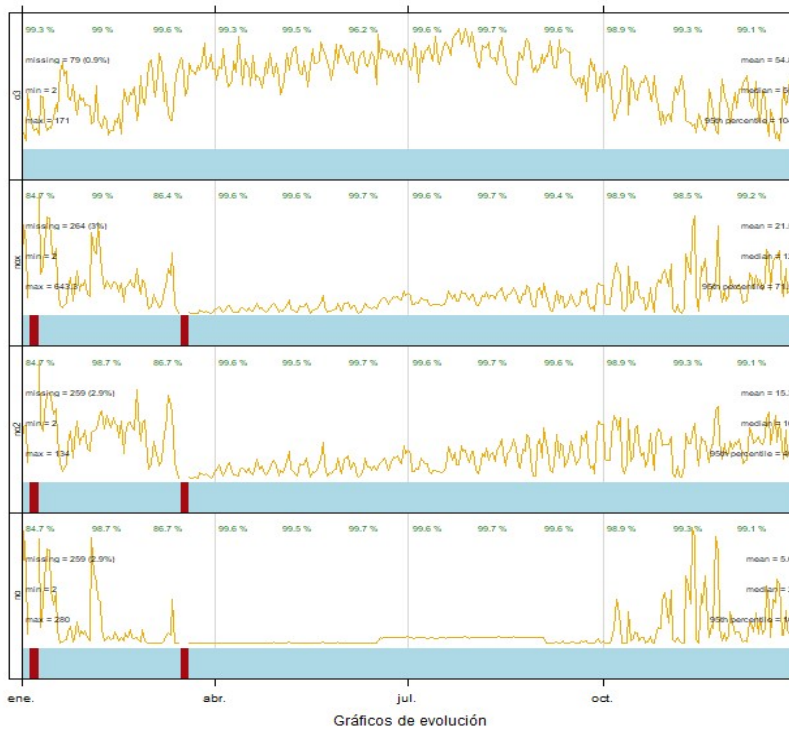
Histogramas

Estación de Guadalajara

Gráfica resumen

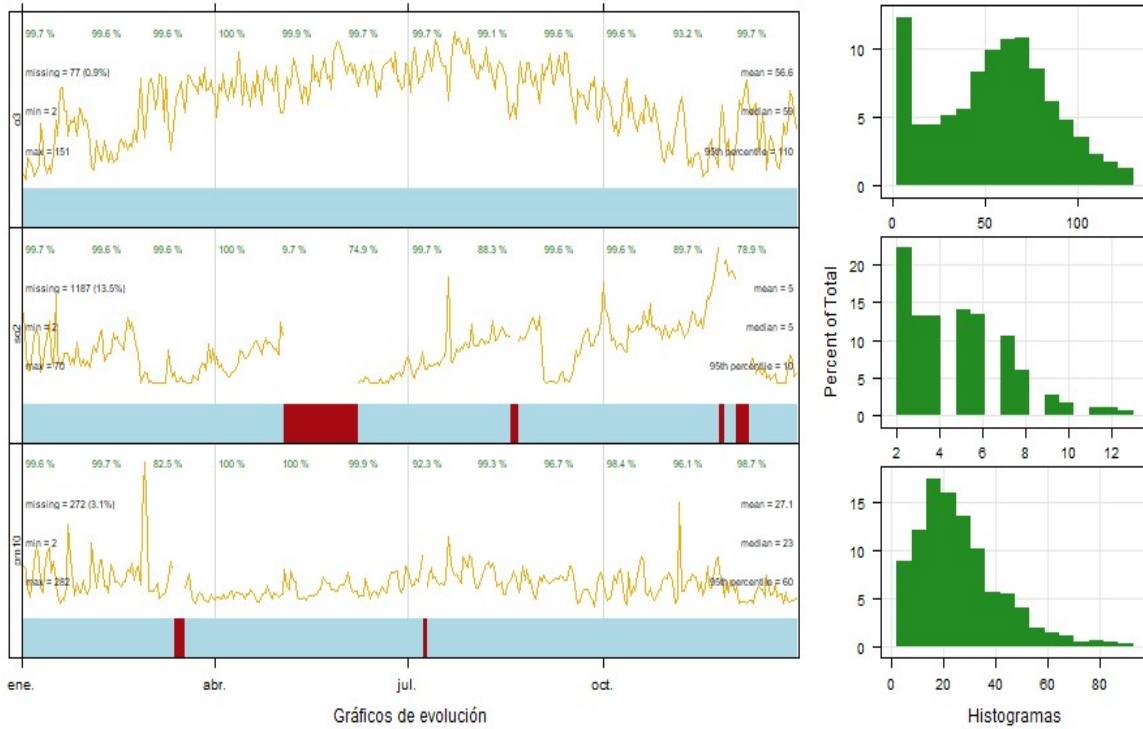


Gráfica resumen

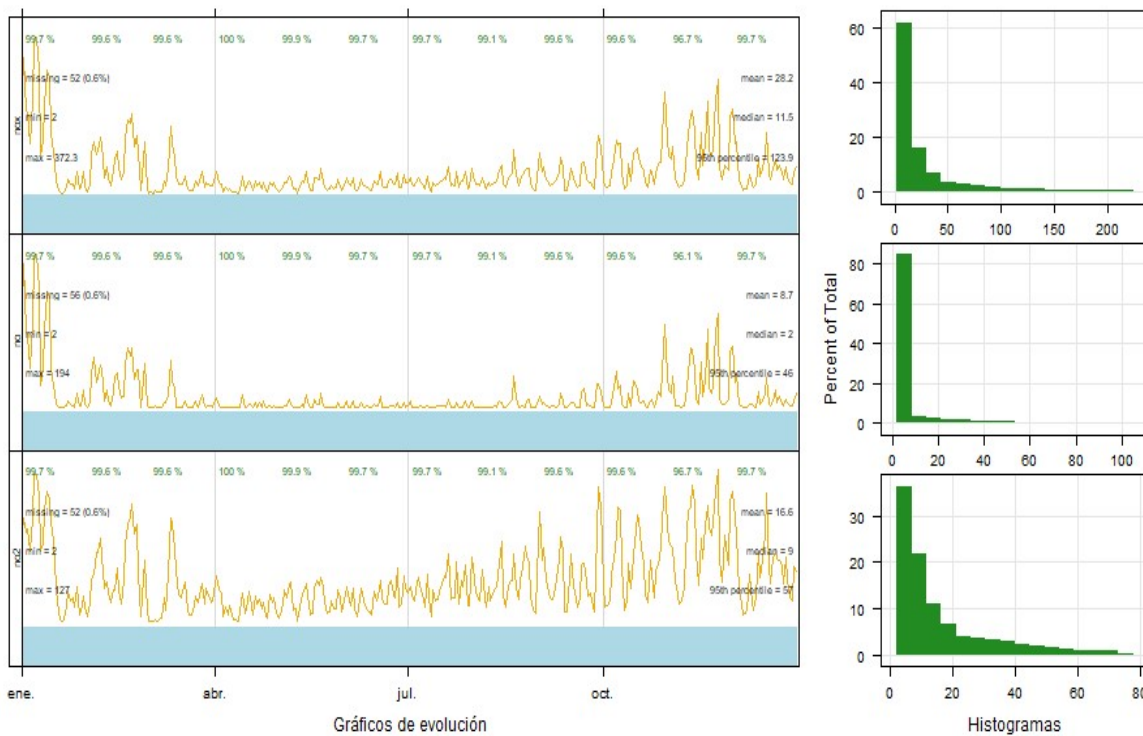


Estación de Illescas

Gráfica resumen

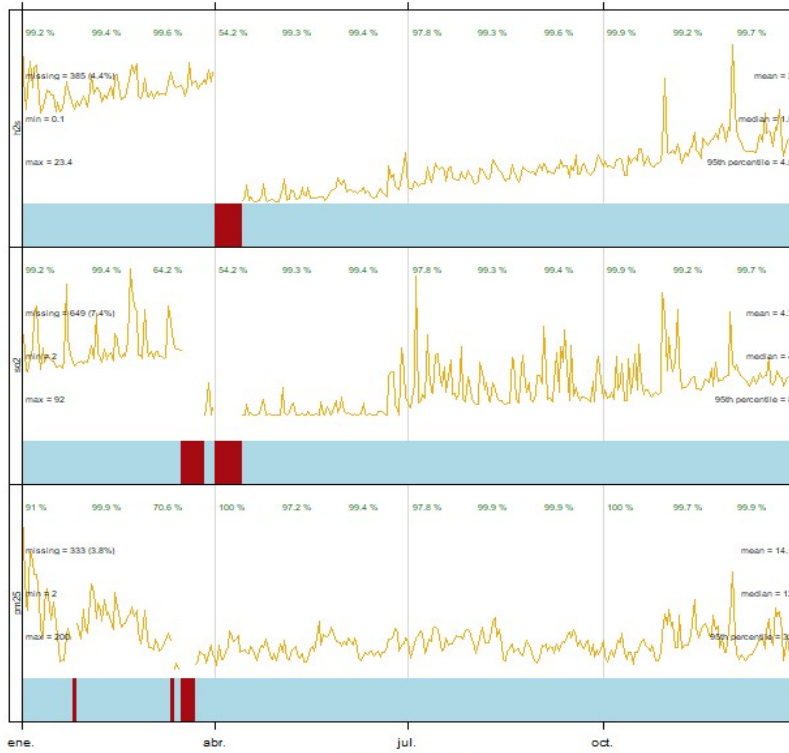


Gráfica resumen

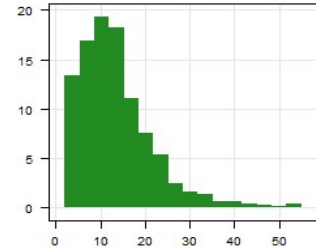
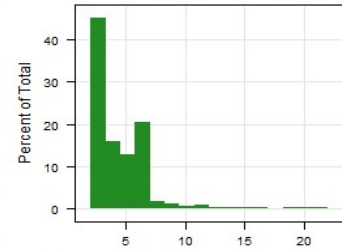
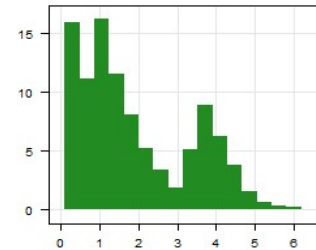


Estación de Instituto

Gráfica resumen



Gráficos de evolución

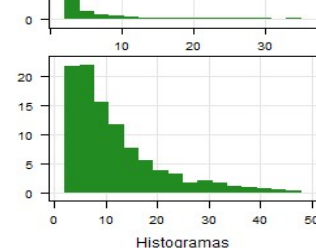
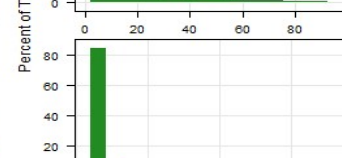
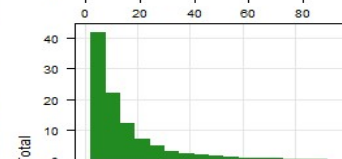
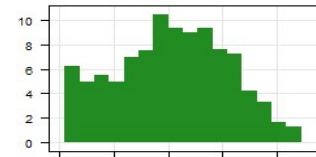


Histogramas

Gráfica resumen



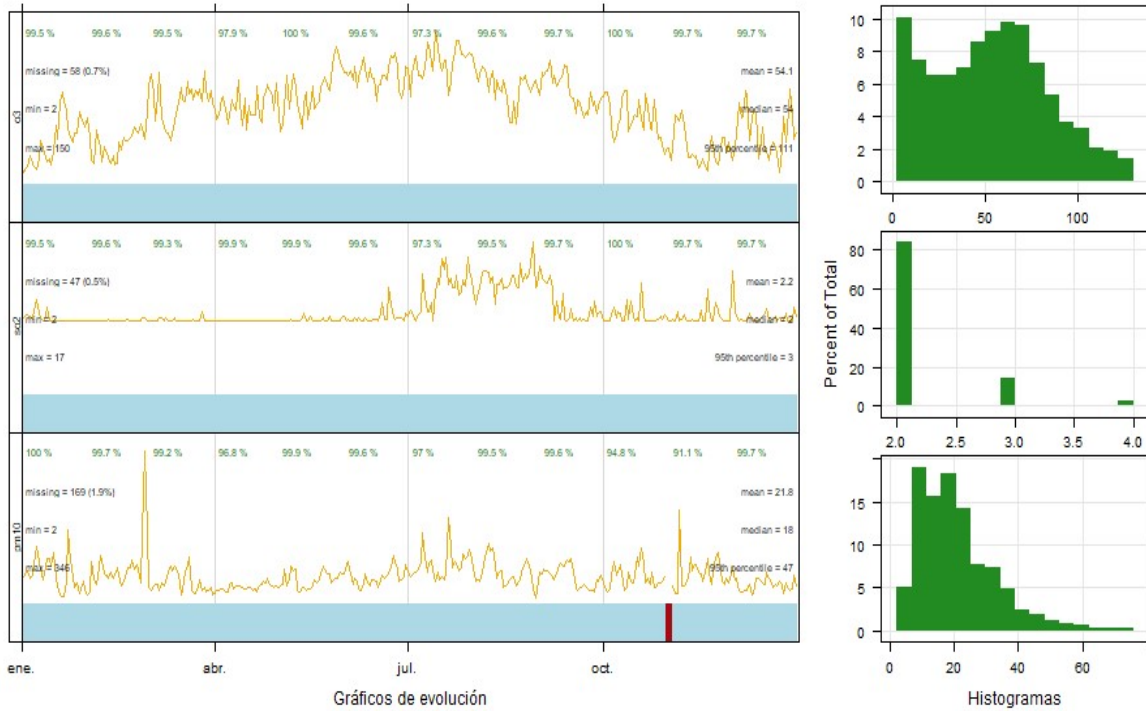
Gráficos de evolución



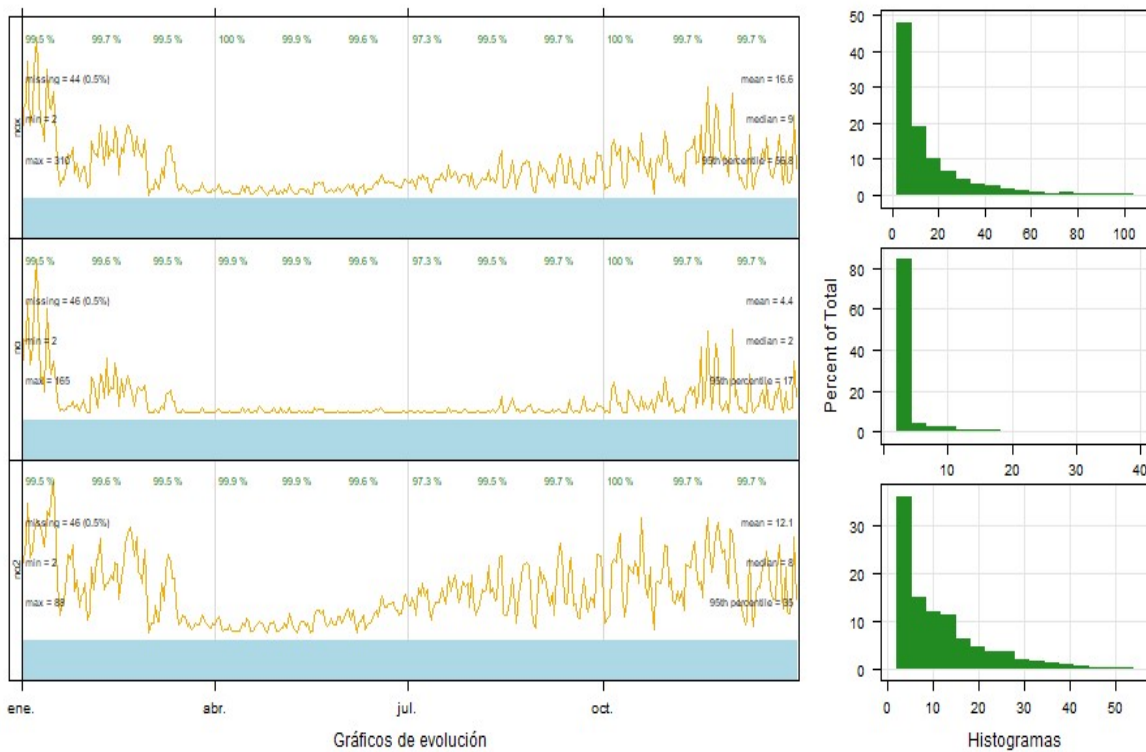
Histogramas

Estación de Talavera

Gráfica resumen

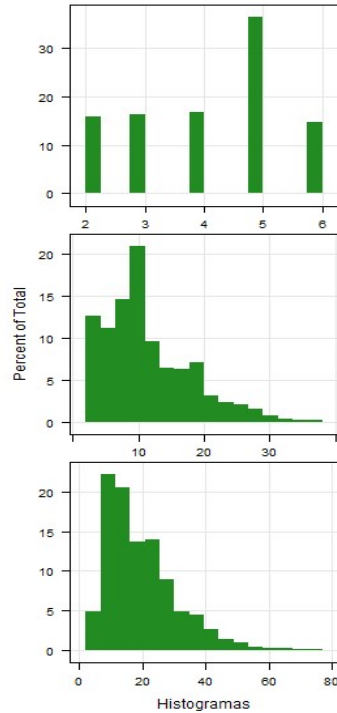
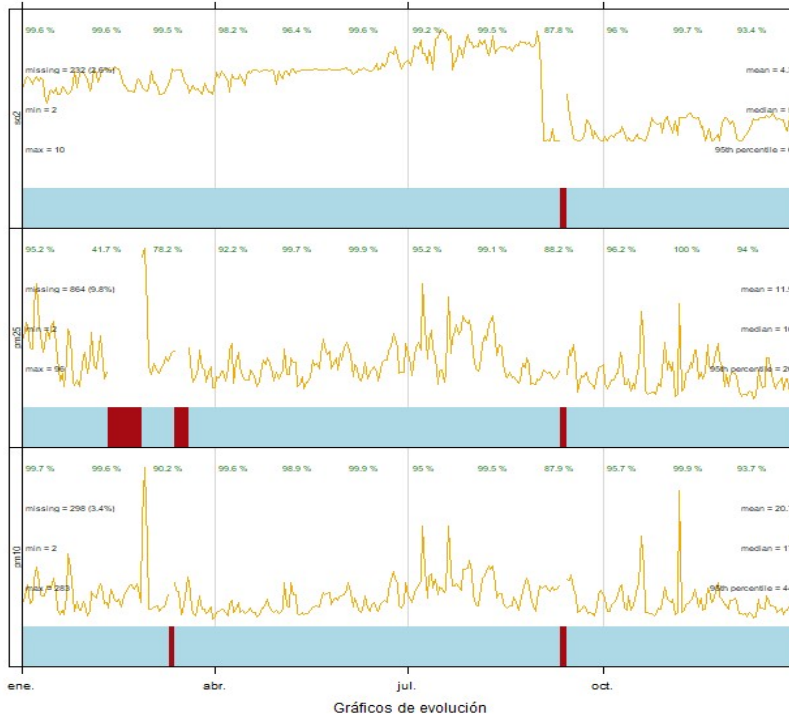


Gráfica resumen

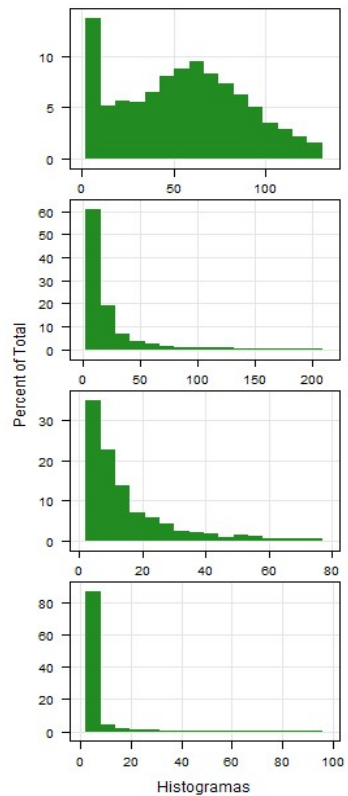
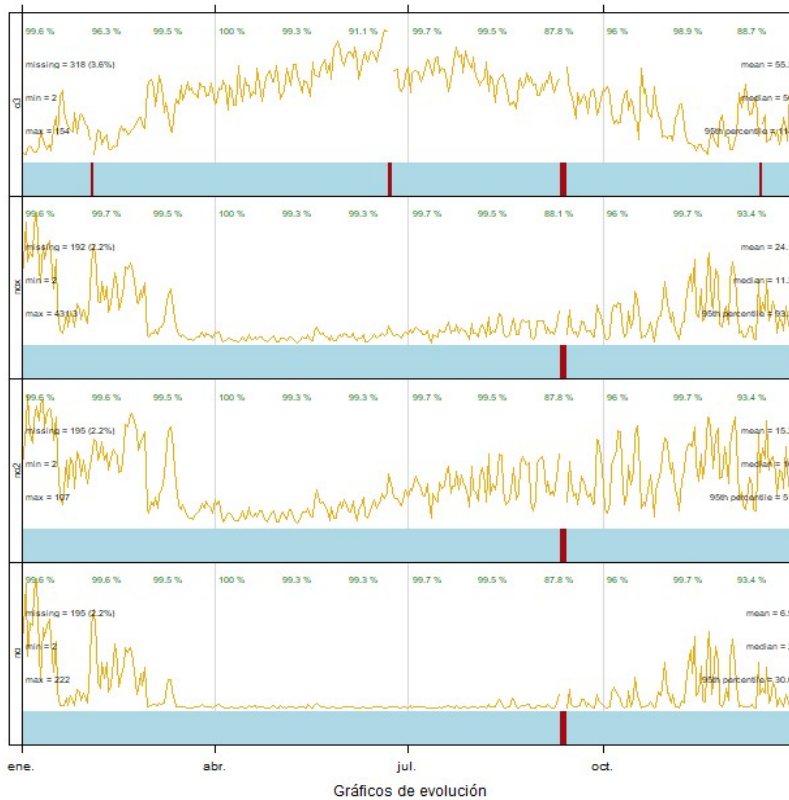


Estación de Toledo

Gráfica resumen



Gráfica resumen



7.2 Anexo II. Estadísticas de rendimientos

	ALBACETE	AZUQUECA	GUADALAJARA	TOLEDO	CALLE ANCHA	INSTITUTO	CAMPO FÚTBOL	BARRIADA 630	CIUDAD REAL	CUENCA	TALAVERA	ILLESCAS	PROMEDIO
CONTAMINANTES													
PM10	99	-	99	97	-	-	97	97	96	92	98	97	97
PM2,5	99	-	-	90	-	96	-	-	-	-	-	-	95
SO2	99	99	94	97	98	93	99	98	99	97	100	87	97
NO2	98	99	97	98	98	99	93	97	99	100	100	99	98
NO	98	99	97	98	98	99	93	97	99	100	100	99	98
CO	99	-	93	-	-	-	99	-	-	-	-	-	97
Ozono	98	99	99	96	97	98	99	97	99	99	99	99	98
Amoniaco	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	98
H2S	99	-	-	-	99	96	99	97	-	-	-	-	98
Benceno	23	47	29	13	-	-	96	-	31	19	-	-	37
Tolueno	0	47	0	0	-	-	96	-	0	0	-	-	21
m,p-Xileno	23	47	29	13	-	-	96	-	31	19	-	-	37
o-Xileno	23	-	29	13	-	-	96	-	31	19	-	-	35
Etilbenceno	23	-	29	13	-	-	96	-	31	19	-	-	
PROMEDIO POR ESTACIÓN (%) (*)	98	77	97	96	98	97	97	97	99	97	99	96	
PROMEDIO RED (%) (*)	96												
METEOROLOGÍA													
Dirección del viento	11	100	100	98	-	-	100	99	85	99	100	61	85
Velocidad del viento	0	100	100	98	-	-	100	99	85	99	100	61	84
Temperatura	99	98	100	99	-	-	100	99	61	99	100	100	95
Humedad Relativa	99	51	78	98	-	-	100	0	100	99	100	100	82
Presión Barométrica	99	98	100	98	-	-	100	99	100	99	100	0	89
Radiación Solar	75	98	100	0	-	-	0	99	100	99	100	100	77
Lluvia	99	98	92	98	-	-	100	97	100	99	100	100	98
PROMEDIO POR ESTACIÓN (%) (*)	69	92	95	84	-	-	85	85	90	99	100	74	
PROMEDIO RED (%) (*)	87												

(*) Promedio por estación y red: solo con % analizadores automáticos en continuo

Datos obtenidos de muestreos manuales (1 año = 52 semanas)

7.3 Anexo III. Estadística general de meteorología

Parámetro	Estación	Media anual	Máx. horario	Máx. diario	Mín. diario
Temperatura	Albacete	17,3	42,2	33,1	3,3
	Azuqueca	15,0	41,0	31,5	0,7
	Guadalajara	13,7	40,2	30,8	-0,3
	Toledo	17,0	41,9	33,5	1,7
	Campo de Fútbol	16,6	40,7	33,0	2,3
	Barrriada 630	20,1	44,3	35,6	5,0
	Ciudad Real	15,2	40,2	31,5	-0,3
	Cuenca	14,9	38,9	31,3	1,3
	Talavera	18,4	42,2	34,1	3,8
Illescas	16,0	40,2	32,5	2,3	

Parámetro	Estación	Media anual	Máx. horario	Máx. diario	Mín. diario
Humedad relativa	Albacete	66,5	99,0	98,9	19,4
	Azuqueca	46,8	100,0	96,9	6,2
	Guadalajara	52,6	100,0	100,0	10,8
	Toledo	63,6	100,0	100,0	18,3
	Campo de Fútbol	68,9	100,0	100,0	23,2
	Barriada 630	---	---	---	---
	Ciudad Real	60,0	100,0	100,0	17,6
	Cuenca	64,8	100,0	99,3	22,5
	Talavera	75,1	100,0	100,0	33,2
	Illescas	62,5	100,0	100,0	19,7
Radiación Solar	Albacete	158,4	981,0	256,2	24,0
	Azuqueca	184,2	1085,0	411,9	5,3
	Guadalajara	186,3	1057,0	360,9	9,3
	Toledo	---	---	---	---
	Campo de Fútbol	---	---	---	---
	Barriada 630	219,8	1096,0	388,3	31,0
	Ciudad Real	185,4	910,0	320,8	20,9
	Cuenca	170,5	905,0	325,3	14,0
	Talavera	156,4	1105,0	346,0	12,6
	Illescas	183,8	1001,0	331,0	12,6
Presión barométrica	Albacete	939,0	953,0	951,5	919,2
	Azuqueca	940,8	956,0	954,3	919,9
	Guadalajara	936,6	951,0	949,6	915,3
	Toledo	953,1	969,0	967,6	932,9
	Campo de Fútbol	---	---	---	---
	Barriada 630	935,4	949,0	947,7	918,0
	Ciudad Real	944,0	958,0	956,0	924,7
	Cuenca	919,2	933,0	931,4	897,3
	Talavera	946,1	961,0	959,6	927,1
	Illescas	---	---	---	---

Sensores de baja

Sensores dados de baja a partir de cierta fecha en 2020

Parámetro	Estación	Acumulada anual	Máximo valor acumulado diario
Precipitación (l/m ²)	Albacete	371,9	23,5
	Azuqueca	436,3	19,2
	Guadalajara	301,1	10,5
	Toledo	216,3	7,6
	Campo de Fútbol	412,0	14,2
	Barriada 630	220,7	6,4
	Ciudad Real	369,2	19,0
	Cuenca	614,3	32,6
	Talavera	785,7	27,3
	Illescas	612,5	22,4

Estadísticas de viento

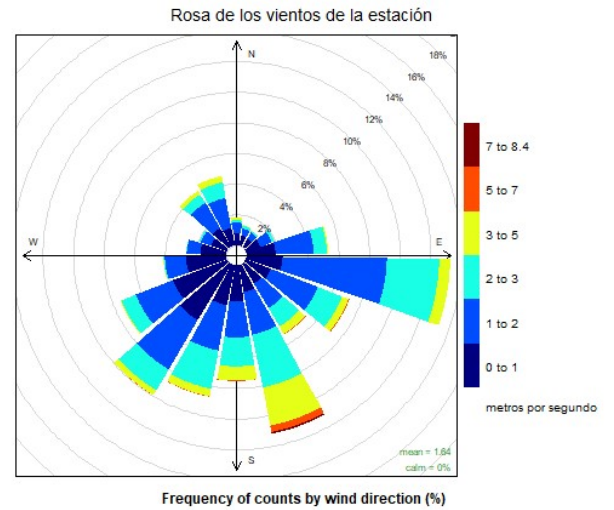
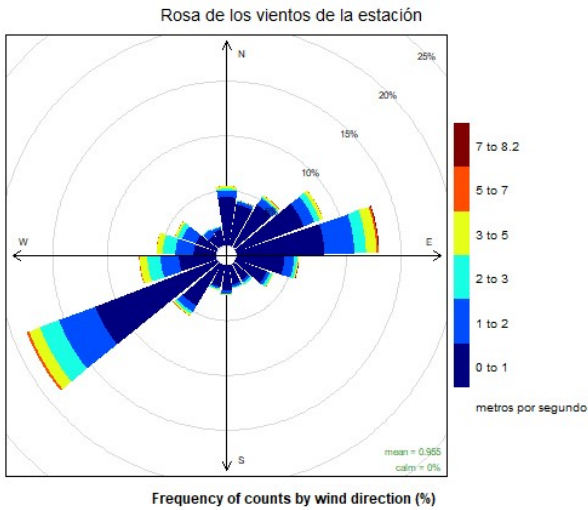


Figura 8.3.1. Rosa de los vientos; estación de Ciudad Real.

Figura 8.3.2. Rosa de los vientos; estación de Barriada (Puertollano).

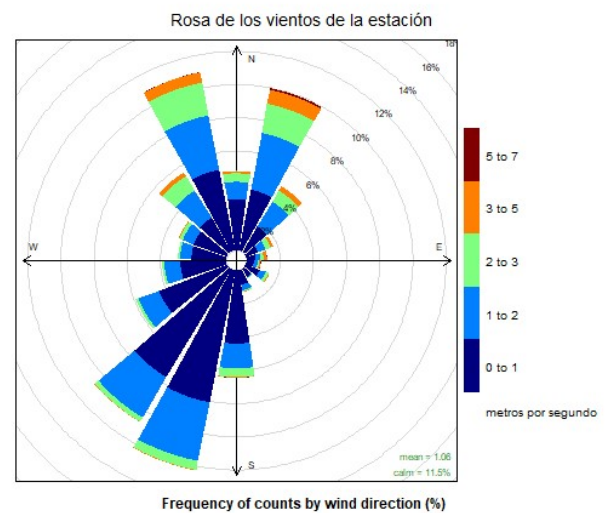
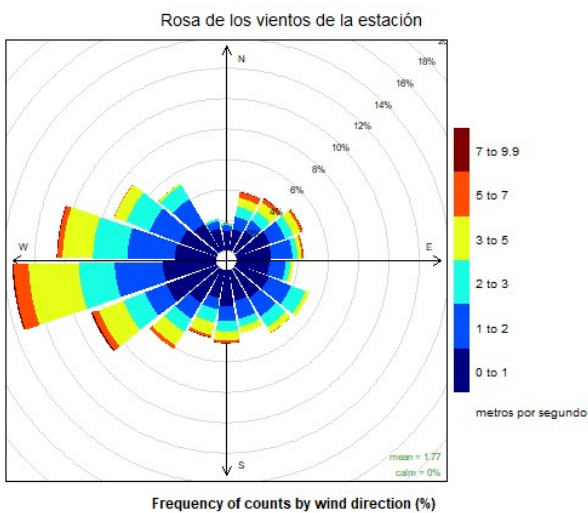


Figura 8.3.3. Rosa de los vientos; estación de Campo de Fútbol (Puertollano).

Figura 8.3.4. Rosa de los vientos; estación de Cuenca.

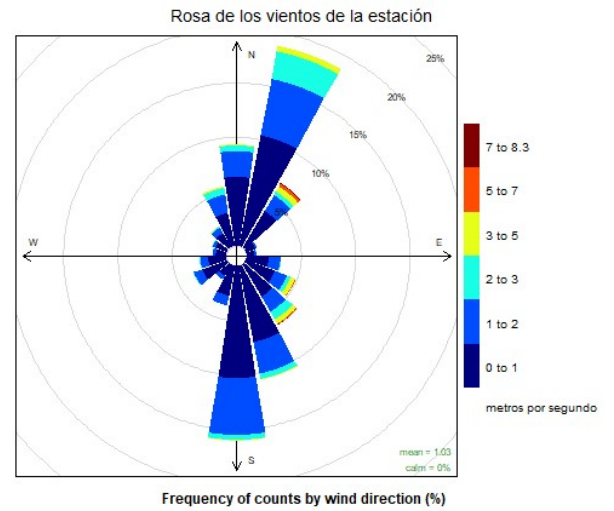
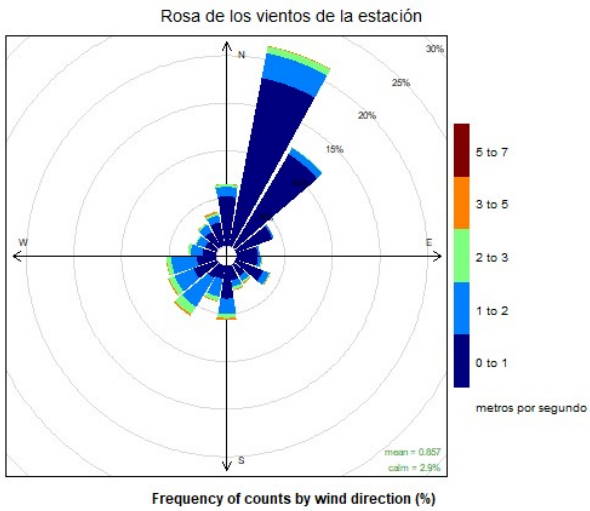


Figura 8.3.5. Rosa de los vientos; estación de Azuqueca de Henares (Guadalajara).

Figura 8.3.6. Rosa de los vientos; estación de Guadalajara.

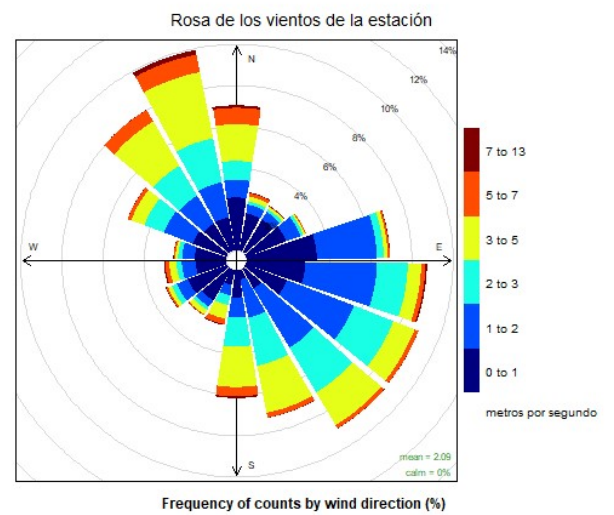
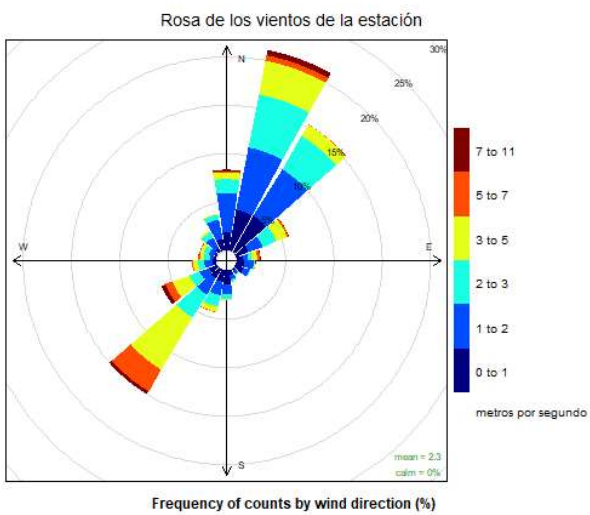


Figura 8.3.7. Rosa de los vientos; estación de Illescas (Toledo).

Figura 8.3.8. Rosa de los vientos; estación de Talavera de la Reina (Toledo).

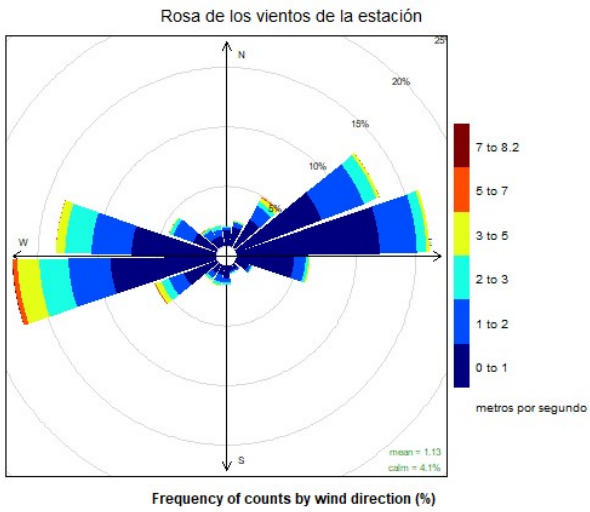


Figura 8.3.9. Rosa de los vientos; estación de Toledo.