



Castilla-La Mancha

INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE

AÑO 2017

**Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y
Desarrollo Rural
Viceconsejería de Medio Ambiente**

INDICE

1	INTRODUCCIÓN, OBJETO DEL INFORME ANUAL Y ALCANCE DEL MISMO.	3
2	MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1	Materiales	3
2.2	Metodología	5
3	REFERENCIAS	6
4	RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN	6
4.1	PM10 Y PM 2,5	6
4.1.1	Objetivos de calidad	6
4.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ y NO _x)	12
4.2.1	Evaluación de los objetivos de calidad	12
4.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	15
4.3.1	Evaluación de los objetivos de calidad	15
4.4	Ozono troposférico como contaminante atmosférico	17
4.4.1	Evaluación de los objetivos y objetivos a largo plazo	17
4.5	Monóxido de carbono	20
4.5.1	Evaluación de los objetivos de calidad	20
4.6	Benceno (C ₆ H ₆)	21
4.6.1	Evaluación de los objetivos de calidad	21
5	CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN	23
6	RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN	24
6.1	PM10 Y PM 2,5	26
6.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ Y NO _x)	32
6.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	35
6.4	Ozono troposférico como contaminante atmosférico	37
6.5	Monóxido de carbono	39
6.6	Benceno	40
7	CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CASTILLA-LA MANCHA	41
7.1	Material particulado PM ₁₀	41
7.2	Material particulado PM _{2,5}	42
7.3	Óxidos de nitrógeno	43
7.4	Ozono	44
7.5	Dióxido de azufre (SO ₂)	45
7.6	Monóxido de carbono	46
7.7	Benceno (C ₆ H ₆)	46
8	ANEXOS	48
8.1	Anexo I. Estadísticas de rendimientos	48
8.2	Anexo II. Estadística general de meteorología	49
8.3	Anexo III. Estadística general de calidad del aire	55
8.4	Anexo IV. Estadística sobre muestreos manuales	57
8.4.1	Metales.	57
8.4.2	Benzo(a)pireno	59
8.4.3	Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	60

	<p align="center">INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017</p>	<p align="center"><i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i></p>
---	--	--

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 está formada en la actualidad por 12 estaciones de control y vigilancia de la calidad del aire repartidas a lo largo de todo el territorio, integrando además una unidad móvil y los datos provenientes de las 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 vigilancia de la calidad del aire, con inclusión de aquellos factores que pudieran intervenir en la misma, tanto por las emisiones que se puedan realizar, como de las condiciones que contribuyan a su dispersión en la atmósfera.

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.

Los datos que se han analizado se refieren a los obtenidos de las doce estaciones de control fija que se encuentran repartidas en el territorio regional

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:

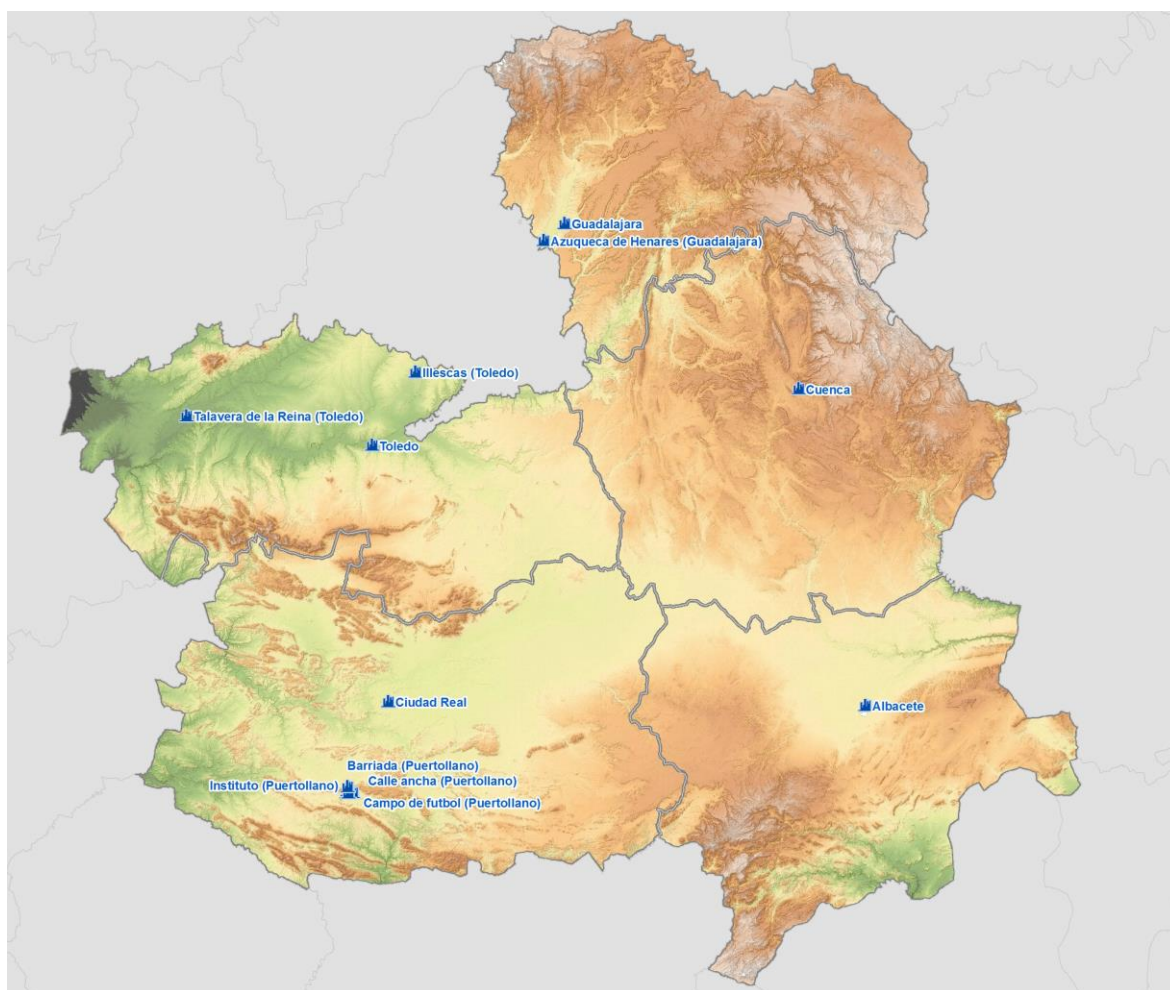


Figura 2.1.1. Estaciones públicas de la red de control y vigilancia de la calidad del aire de Castilla-La Mancha

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	URBANA
ES1857A	13034002	CIUDAD REAL	38,99389	-3,93778	418788,24	4316516,77	635	CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	FONDO	URBANA
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	URBANA
ES1365A	13071017	BARRIO 630	38,70272	-4,112	403307,00	4284374,69	685	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	URBANA
ES1858A	16078001	CUENCA	40,06185	-2,12972	574219,88	4434984,94	948	CUENCA	CUENCA	FONDO	URBANA

ES1536A	19046001	AZUQUECA DE HENARES	40,57099	-3,26461	477602,21	4491167,90	662	AZUQUECA DE HENARES	GUADALAJARA	FONDO	URBANA
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	URBANA
ES1818A	45168002	TOLEDO2	39,86806	-4,02083	412693,95	4413611,93	500	TOLEDO	TOLEDO	FONDO	URBANA

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

ESTACIÓN	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	Meteorológico	COVs manual	B(a)P manual	As manual	Cd manual	Ni manual	Pb manual
Albacete	X	X	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								
Puertollano-Instituto		X	X	X	X								
Puertollano-Campo Fútbol	X		X	X	X	X (1)	X	X	X	X	X	X	X
Puertollano-Barriada 630	X		X	X	X		X						
Cuenca	X		X	X	X		X	X					
Azuqueca de Henares			X	X	X		X					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	X	X	X	X

Tabla 2.1.2. Relación de contaminantes medidos por estación. (1) 03/04/2017 se dio de baja este analizador por problemas técnicos

Durante el año 2017 se ha instalado un nuevo analizador de ozono en la estación de Calle Ancha (Puertollano) y en la de Toledo un captador de alto volumen.

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

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

	<p align="center">INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017</p>	<p align="center"><i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i></p>
---	--	--

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 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.

3 REFERENCIAS

- 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 de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 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 PM2,5, 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

4.1 PM10 Y PM 2,5

La evaluación de la calidad del aire por material particulado (MP o PM) durante el año 2017 se realiza con mediciones fijas.

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.

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

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

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	330	8	27,38
Barriada 630	351	11	21,83
Campo de Fútbol	354	36	28,53
Ciudad Real	359	16	24,97
Cuenca	353	29	29,07
Guadalajara	365	19	31,25
Illescas	351	26	30,65
Talavera de la Reina	364	47	36,97
Toledo	347	7	23,08

*VL: valor límite

Tabla 4.1.1.2. Superaciones de los valores límite diarios y anuales de PM10 en 2017

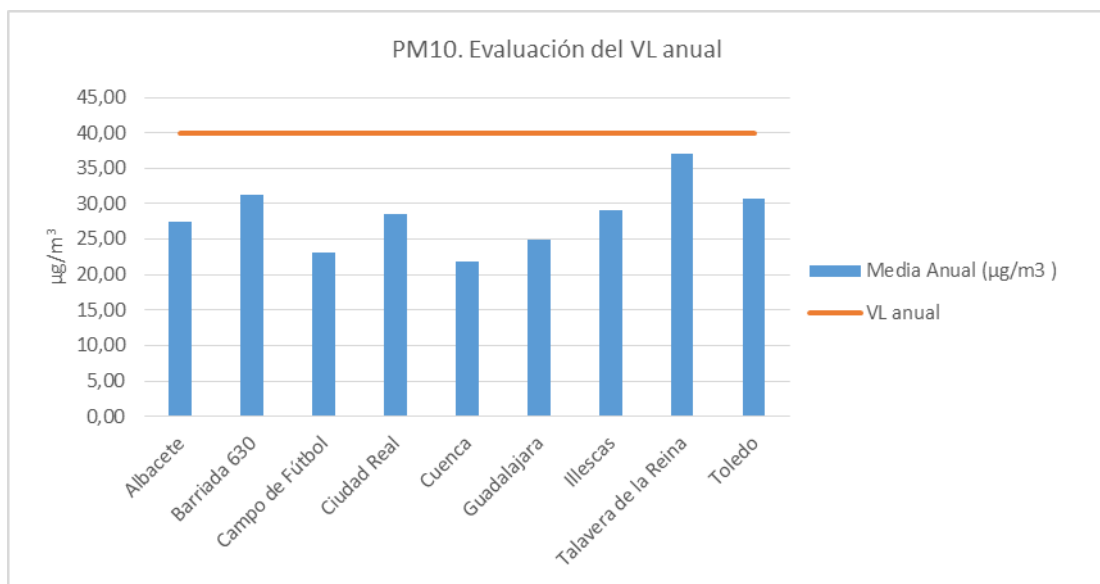


Figura 4.1.1.1. Evaluación del cumplimiento del VL anual de PM10

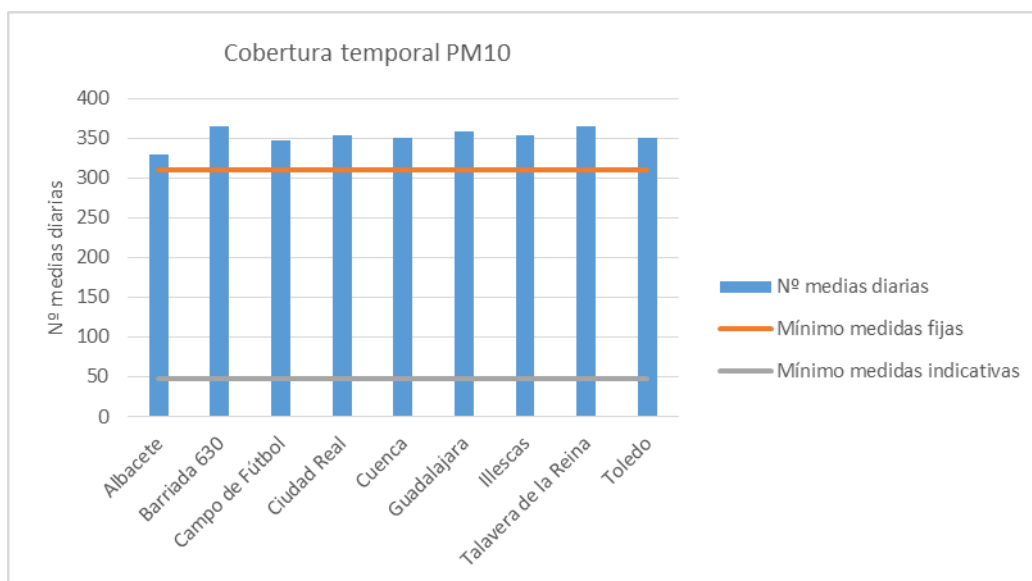


Figura 4.1.1.2. Calidad de datos-estaciones fijas para PM10

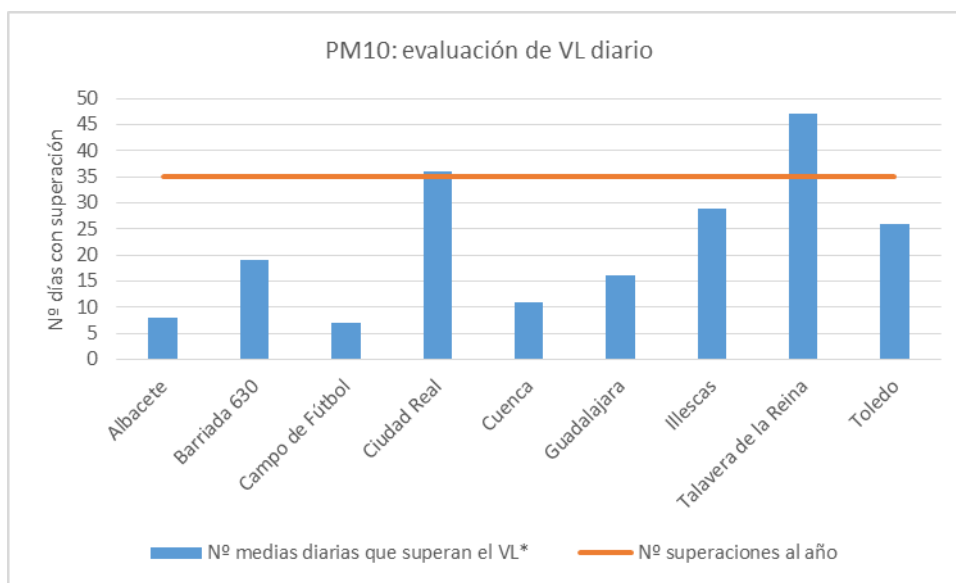


Figura 4.1.1.3. Cumplimiento del VL diario de PM10

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/m³)	Media anual (µg/m³)
Albacete	327	1	24
Barriada 630	351	4	17
Campo de Fútbol	354	17	24

Ciudad Real	359	1	21
Cuenca	353	12	26
Guadalajara	365	4	27
Illescas	351	6	26
Talavera de la Reina	364	12	33
Toledo	346	1	19

Tabla 4.1.1.3 Superaciones de los valores límite diarios en 2017 tras aplicar los descuentos por fuentes naturales.
Fuente: MAPAMA.

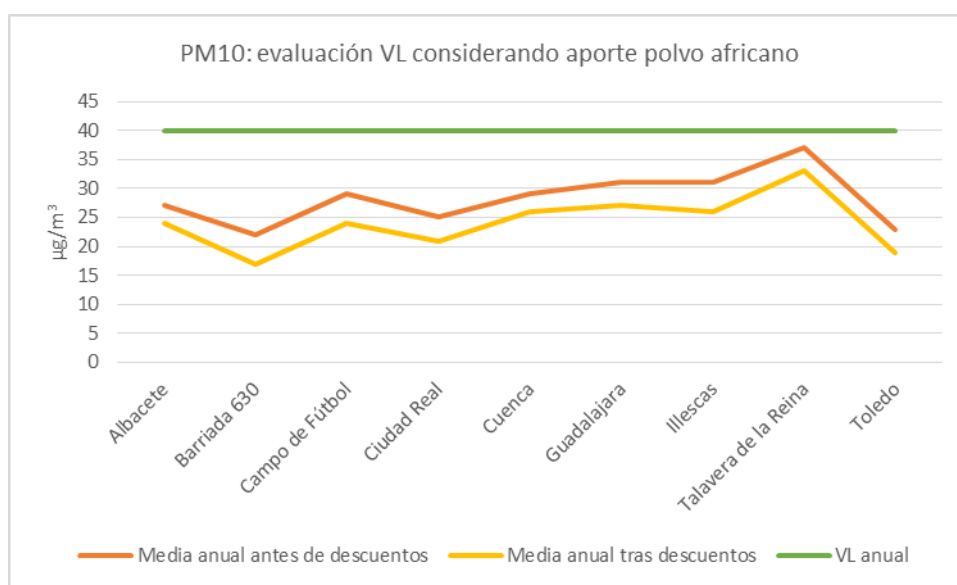


Figura 4.1.1.4. Evaluación cumplimiento VL anual para PM10 tras descuentos

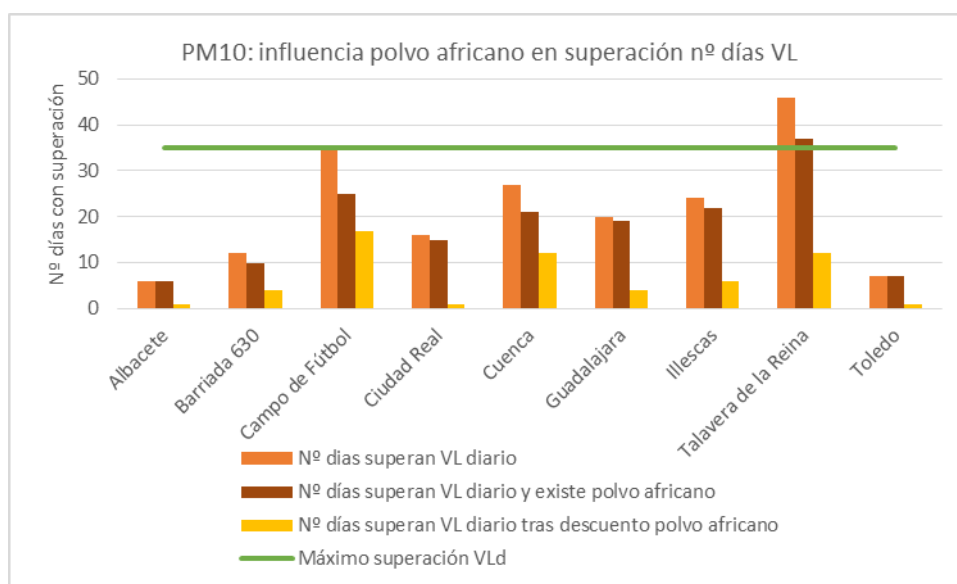


Figura 4.1.1.5. Influencia de los episodios de polvo africano en PM10

a.4) Interpretación

Durante el año 2017, 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 4.1.1.1.

En cuanto al valor límite diario, durante el año 2017 en dos estaciones se superan en más de 35 ocasiones el valor límite diario establecido en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 stablishing 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 2017 y teniendo en consideración los datos oficiales de carga de polvo africano aportados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, actual Ministerio para la Transición Ecológica, 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 2017 con concentraciones medias superiores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tal y como se extrae de la figura 4.1.1.5., la mayor parte de las superaciones del VL diario es atribuible a episodios por polvo africano. La media anual baja casi $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en todas las estaciones cuando se aplica el procedimiento de descuento de la carga de polvo atribuible a episodios saharianos (figura 4.1.1.5. 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 y existe polvo africano	Nº días superan VL diario tras descuento polvo africano
Albacete	27	24	6	6	1
Barriada 630	22	17	12	10	4
Campo de Fútbol	29	24	35	25	17
Ciudad Real	25	21	16	15	1
Cuenca	29	26	27	21	12
Guadalajara	31	27	20	19	4
Illescas	31	26	24	22	6
Talavera de la Reina	37	33	46	37	12
Toledo	23	19	7	7	1

Tabla 4.1.1.4 Efecto del polvo africano en media anual y diaria de PM₁₀. Datos MAPAMA

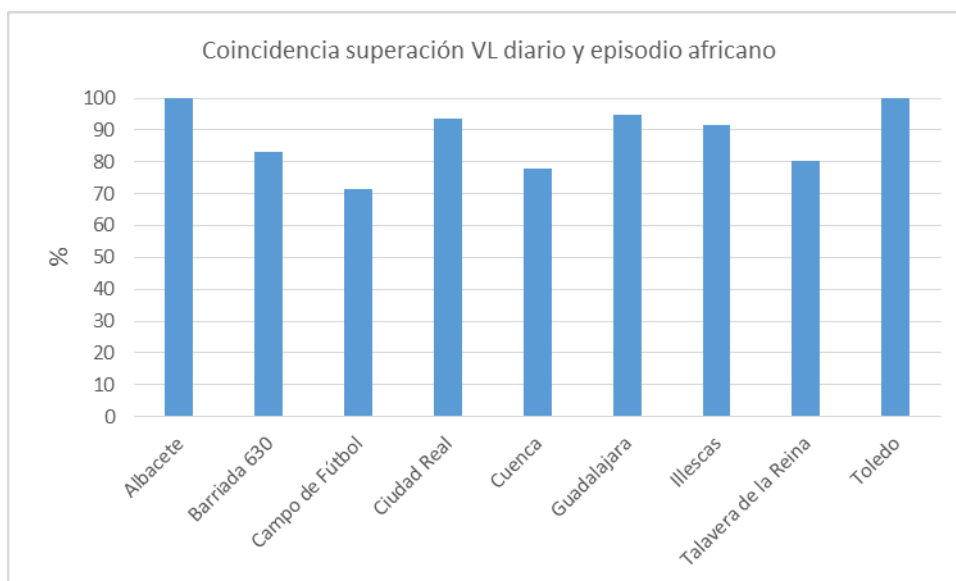


Figura 4.1.1.6. Días con superación del VL diario de PM10 y con episodio de polvo africano. Datos MAPAMA

El aporte de polvo africano está presente en como mínimo el 78% de las superaciones del VL diario de PM10, como ocurre en la estación de Cuenca, y en el total (100%) de las superaciones registradas en las estaciones de Albacete y Toledo.

b) PM2,5

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/m³ (en vigor desde 1 de Enero de 2010)
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 µg/m³ (margen de tolerancia para 2012: 2 µg/m³)
Valor límite anual (fase II)*	1 año civil	20 µg/m³ (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/m³)
Albacete	332	11,24
Instituto (Puertollano)	349	13,93
Toledo	351	12,79

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

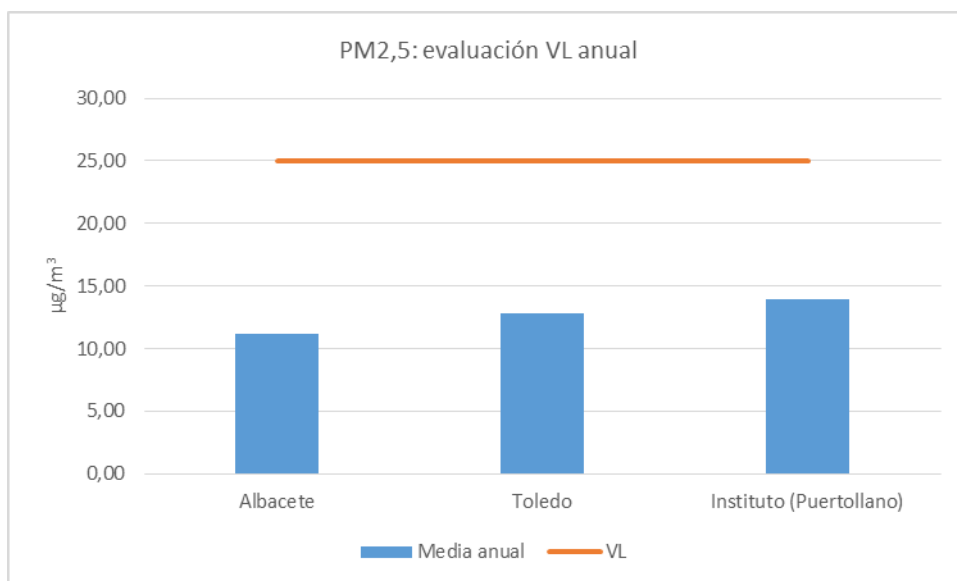


Figura 4.1.1.7. Evaluación VL anual de PM_{2,5}

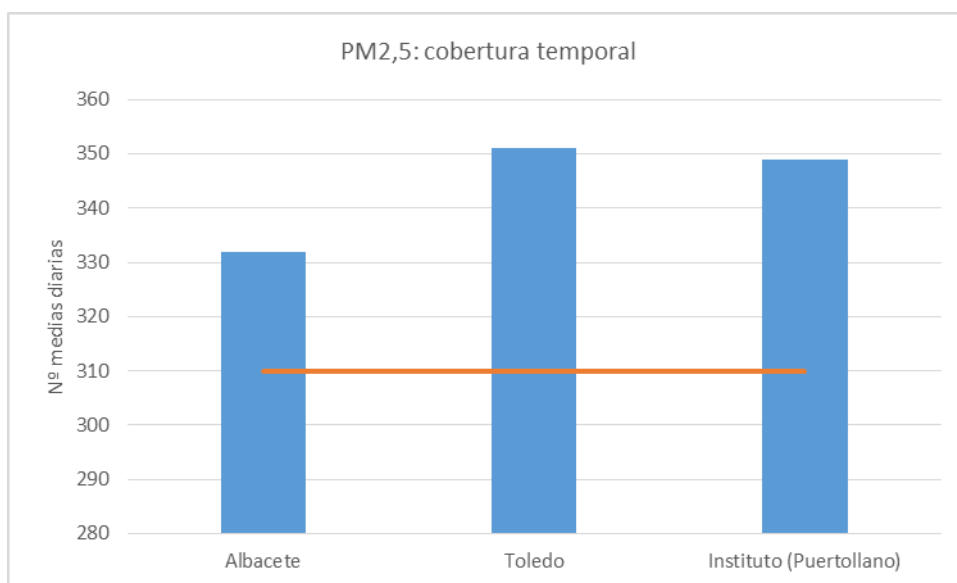


Figura 4.1.1.8. Cobertura temporal de datos de PM_{2,5}

b.3) Interpretación

La media anual de las tres estaciones está por debajo del valor límite anual (25 µg/m³) 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

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

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	8261	94,30	0	14
Azuqueca	8522	97,30	0	19
Barriada 630	8448	96,40	0	13
Calle Ancha	8382	95,70	0	27
Campo de Fútbol	8563	97,80	3	13
Ciudad Real	8613	98,30	0	13
Cuenca	8705	99,40	0	23
Guadalajara	8682	99,10	1	22
Illescas	8723	99,60	0	26
Instituto	8673	99,00	0	14
Talavera	8534	97,40	0	22
Toledo	8702	99,30	0	21

Tabla 4.2.1.2. Resultados para el dióxido de nitrógeno (NO₂) en 2017

Los días con superaciones del VL horario se produjeron en las fechas que se indican en la siguiente tabla:

Estación	Fecha y hora (hora local)	Media horaria de NO ₂ (µg/m ³)
Campo de Fútbol	04/03/2017 13:00-14:00	503
Campo de Fútbol	28/04/2017 17:00-18:00	446
Campo de Fútbol	29/04/2017 10:00-11:00	212
Guadalajara	17/11/2017 20:00-21:00	216

Tabla 4.2.1.3. Días con superación del VL horario de NO₂ durante el año 2017

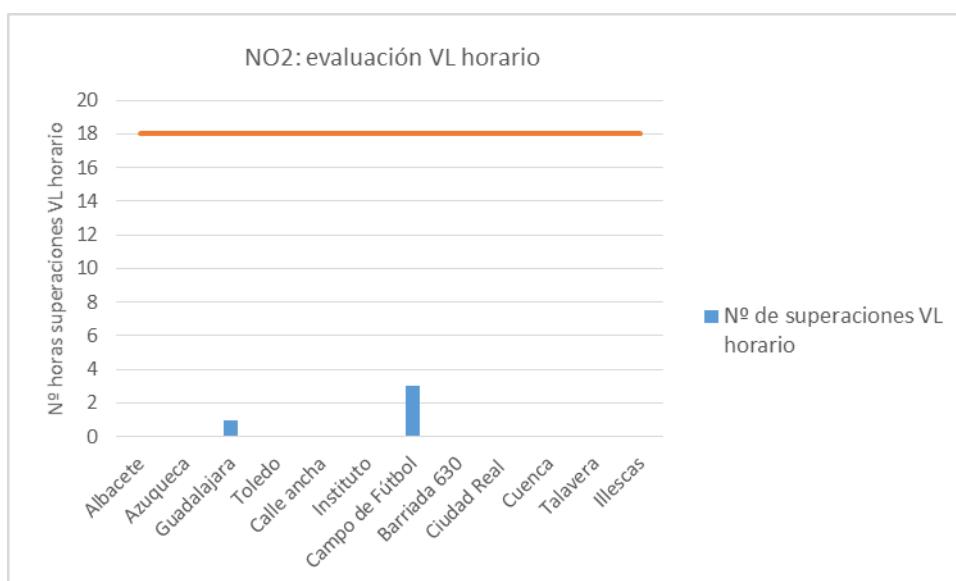


Figura 4.2.1.1. Evaluación del VL horario de NO₂

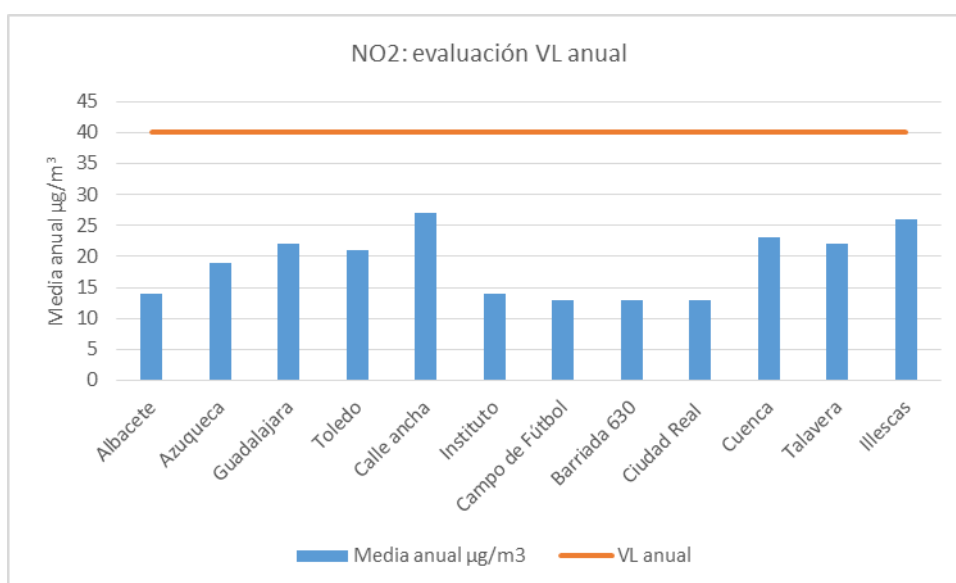


Figura 4.2.1.2. Evaluación del VL anual de NO₂

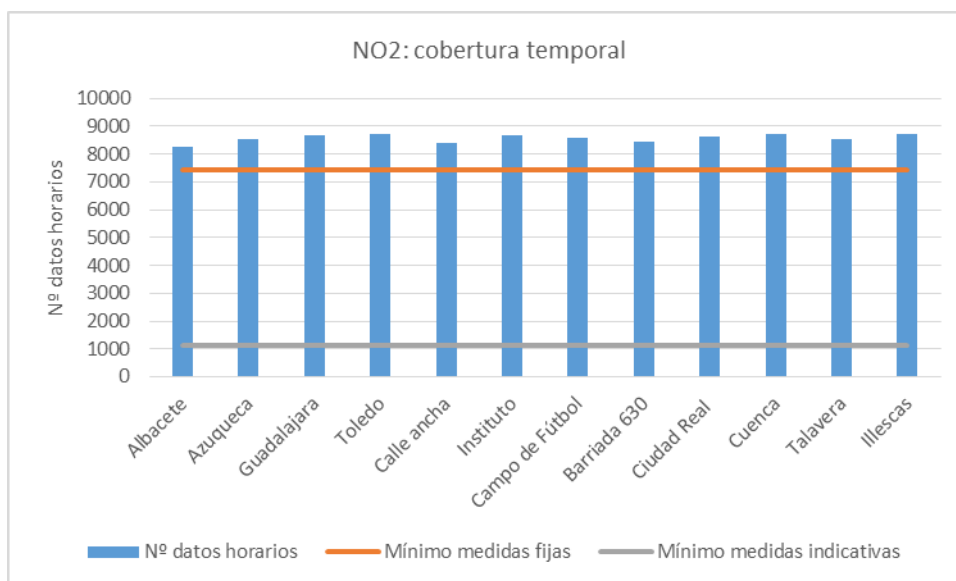


Figura 4.2.1.3. Calidad de los datos para NO₂

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	6733	76,90	4,46	0	0
Azuqueca	8360	95,40	4,02	0	0

Barriada 630	8486	96,90	4,51	0	0
Calle Ancha	8508	97,10	3,79	0	0
Campo de Fútbol	8593	98,10	9,95	5	0
Ciudad Real	8416	96,10	3,70	0	0
Cuenca	8545	97,50	4,30	0	0
Guadalajara	8498	97,00	3,13	0	0
Illescas	8162	93,20	4,32	0	0
Instituto	8696	99,30	4,19	0	0
Talavera	8628	98,50	2,17	0	0
Toledo	8601	98,20	4,04	0	0

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

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.

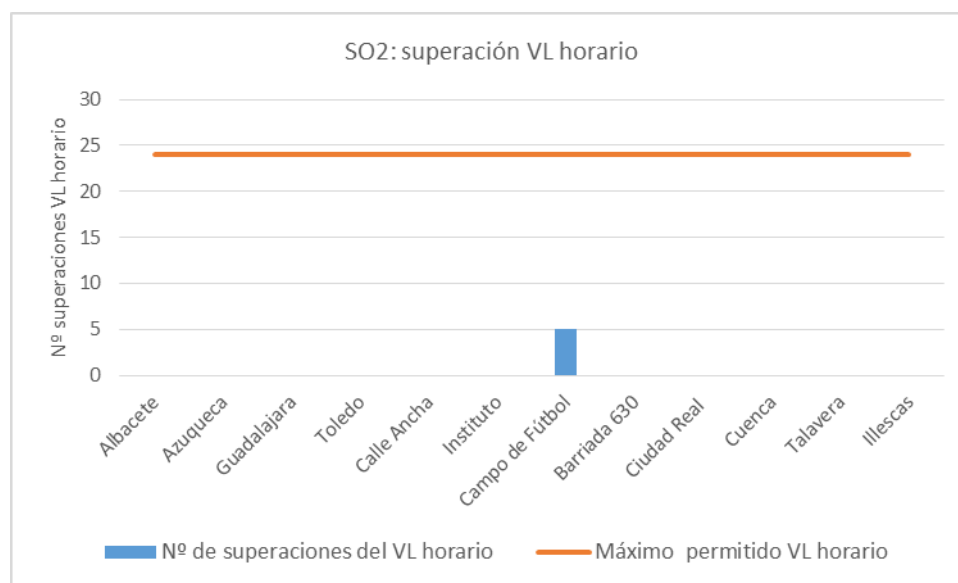


Figura 4.3.1.1. Evaluación cumplimiento valores límite para el SO₂

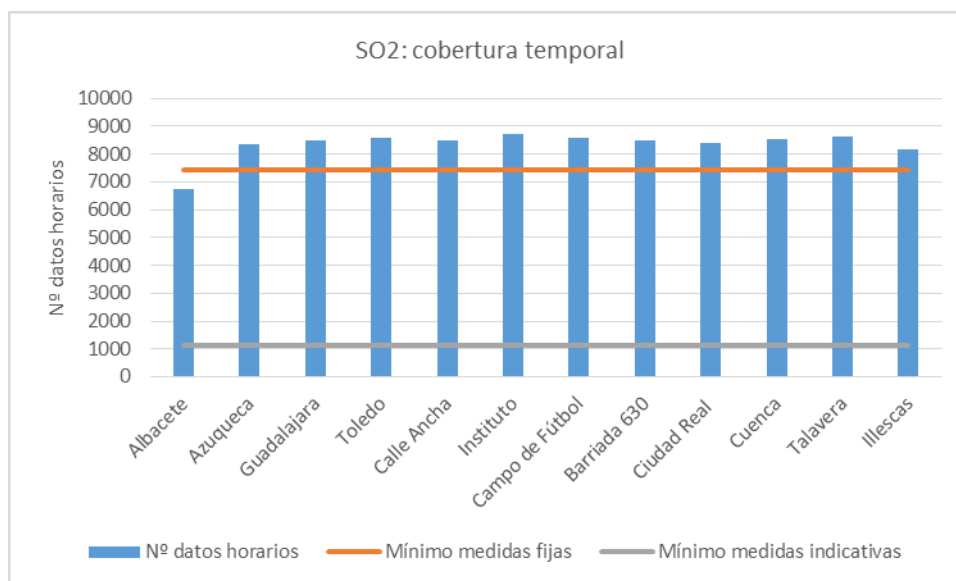


Figura 4.3.1.2. Calidad de datos registrados de SO₂

4.4 Ozono 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.

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

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.

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 (2015, 2016, 2017) (VO)	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias en 2017 (OLP)
Albacete	8067	92,09%	4196	95,54%	22	8
Azuqueca	8336	95,16%	4179	95,15%	43	22
Barriada 630	8548	97,58%	4309	98,11%	3 (*)	3
Calle ancha	5047	57,61%	938	21,36%	11 (***)	5
Campo de Fútbol	8578	97,92%	4379	99,70%	18	22
Ciudad Real	8448	96,44%	4365	99,39%	20	1
Cuenca	8711	99,44%	4367	99,43%	11	3
Guadalajara	8590	98,06%	4280	97,45%	26 (*)	26
Illescas	8580	97,95%	4233	96,38%	31	43
Instituto	8623	98,44%	4286	97,59%	22 (**)	42
Talavera	8643	98,66%	4392	100,00%	18 (**)	12
Toledo	8699	99,30%	4386	99,86%	29	34

(*) No computa 2015 por ser % datos verano < 86%

(**) No computa 2016 por ser % datos verano < 86%

(***) No computa 2017 por ser % datos verano < 86%

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

Datos sombreados si % datos < 86% o superación del máx de más de 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

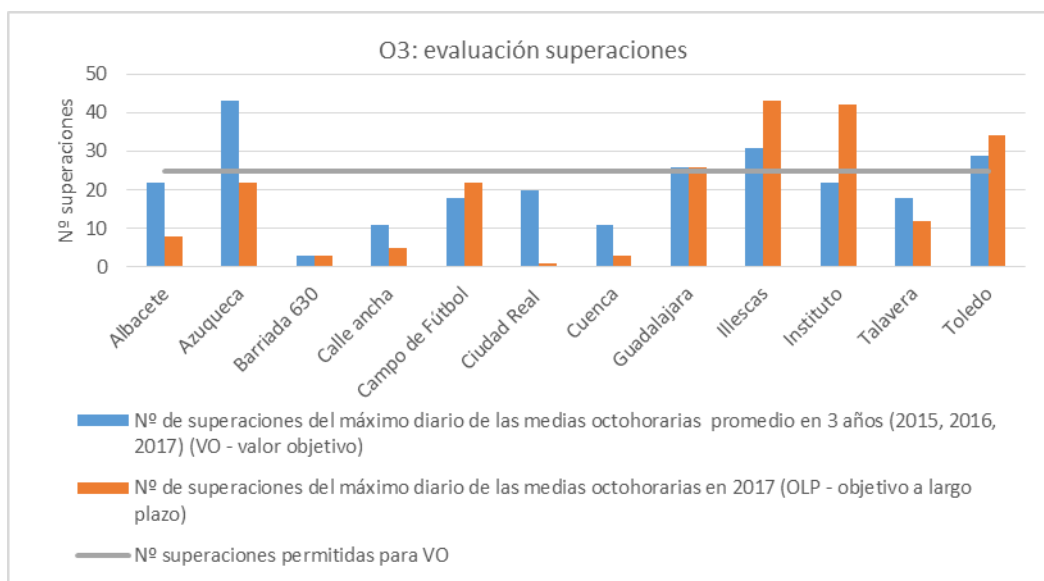


Figura 4.4.1.1. Valores objetivo y objetivo a largo plazo para el ozono

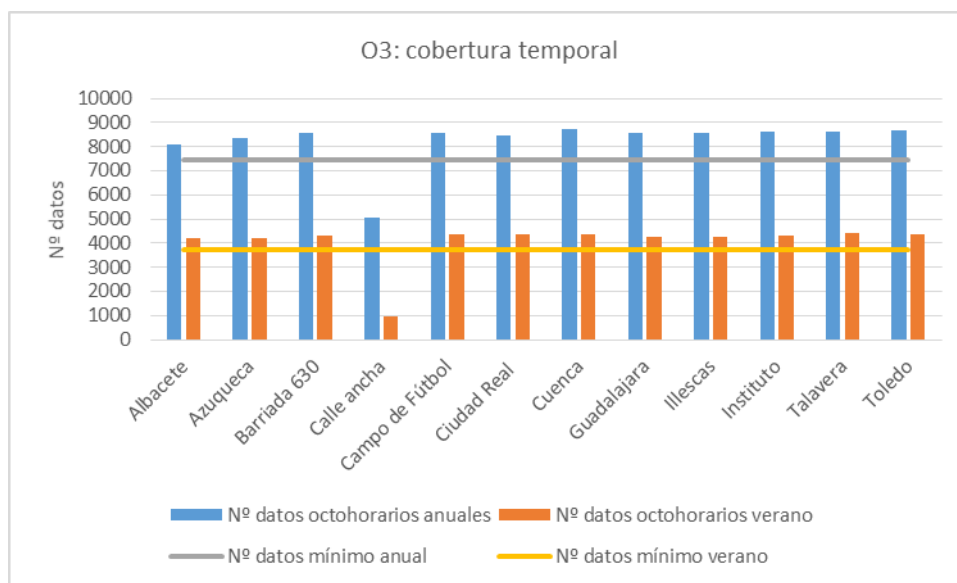


Figura 4.4.1.2. Calidad de datos registrados para el ozono

c) Interpretación

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

Con respecto al objetivo a largo plazo, todas las estaciones constituyentes de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha poseen máximas diarias de las medias octohorarias por encima de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo la de Illescas la que tiene mayor número de superaciones.

4.5 Monóxido de carbono

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 mg/m ³	En vigor desde el 1 de enero de 2005

Tabla 4.5.1.1 Valores límite para el monóxido de carbono

b) Resultados

ESTACIONES	Nº datos octohorarios	% Rend.	Máxima diaria de las medias octohorarias (mg/m ³)
Albacete	7856	89,68%	0,68
Campo de Fútbol	2119	24,19%	2,12
Guadalajara	8572	97,85%	1,05
Toledo	7693	87,82%	0,79

Tabla 4.5.1.2 Máximo diario de las medias octohorarias de CO en 2017

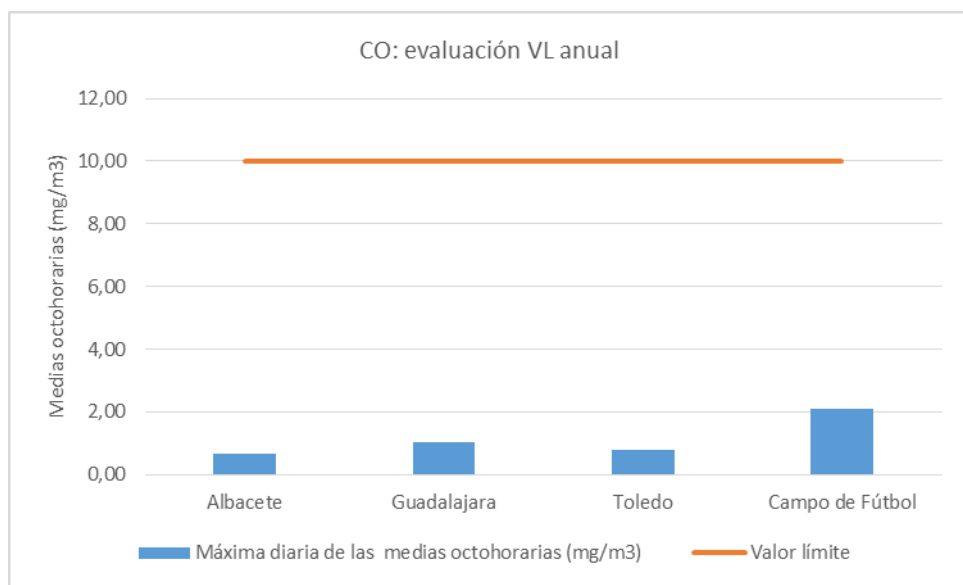


Figura 4.5.1.1. Evaluación del valor límite anual para CO

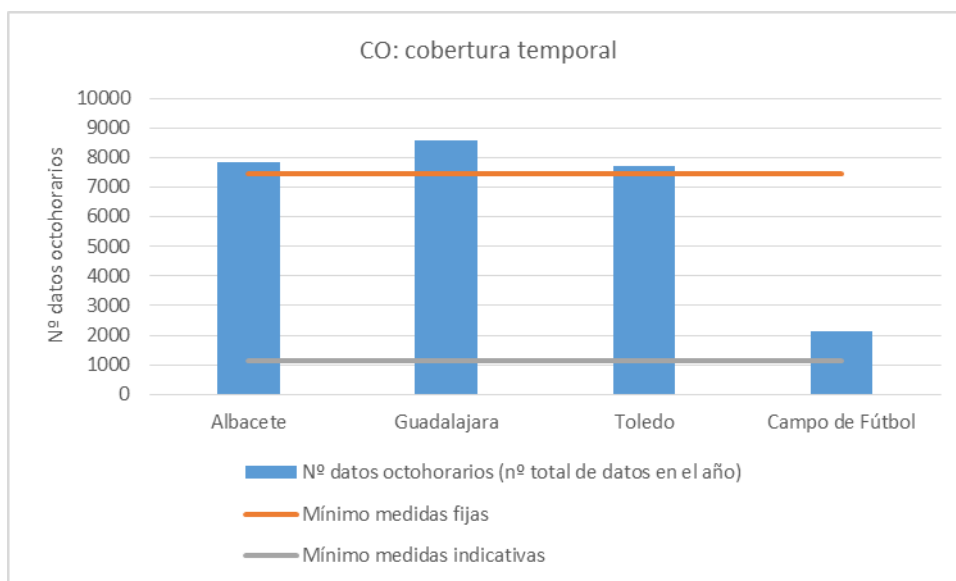


Figura 4.5.1.2. Calidad de los datos registrados para CO

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	2,47

Tabla 4.6.1.2. Concentraciones medias anuales de benceno en 2017 (dato obtenido de muestreos manuales)

Concentraciones medias anuales (µg/m ³) de benceno											
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Calle Ancha	1	3,1	3,26	3,86	2,1	1,9	2,2	1,5	1,51	1,49	0
Campo de Fútbol	2,5	3	2,03	2,26	1,1	1,8	2,4	1,4	2,56	2,03	1,41

Barriada	1	1,9	1,54	2,12	0,8	1,2	1,5	0,6	0,79	0,82	0
----------	---	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	---

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

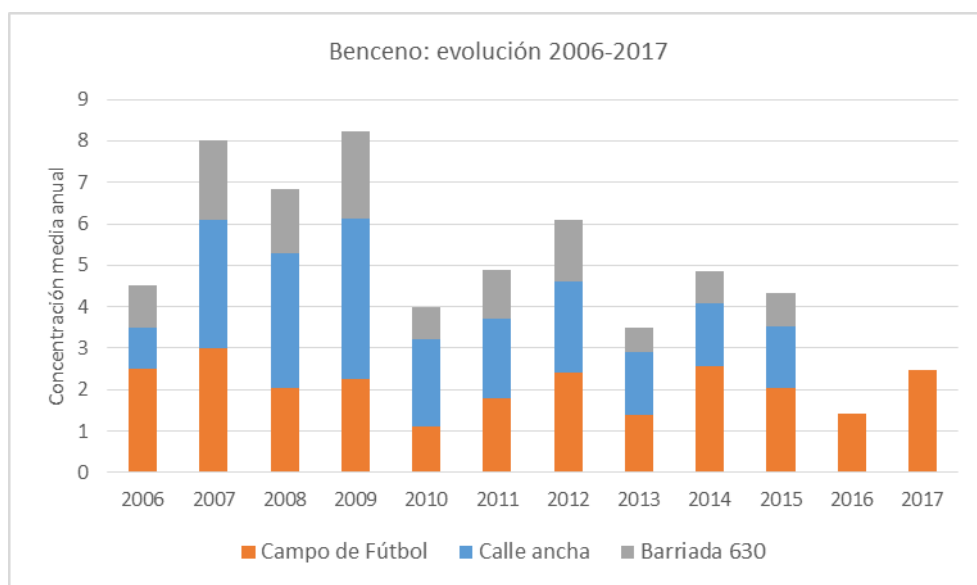


Figura 4.6.1.1. Evolución de las medias anuales de benceno 2006-2017

c) Interpretación

Los valores medios anuales registrados en Castilla-La Mancha no superan los niveles de 5 µg/m³.

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

5 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2017 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.
- 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.

- Se supera el valor objetivo (VO) y objetivo a largo plazo (OLP) establecido para el ozono.

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 actual PLAN AIRE 2017-2019, donde ya 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”.

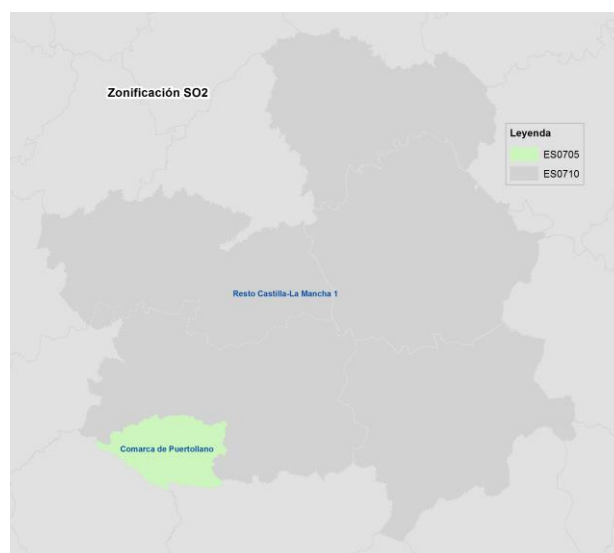
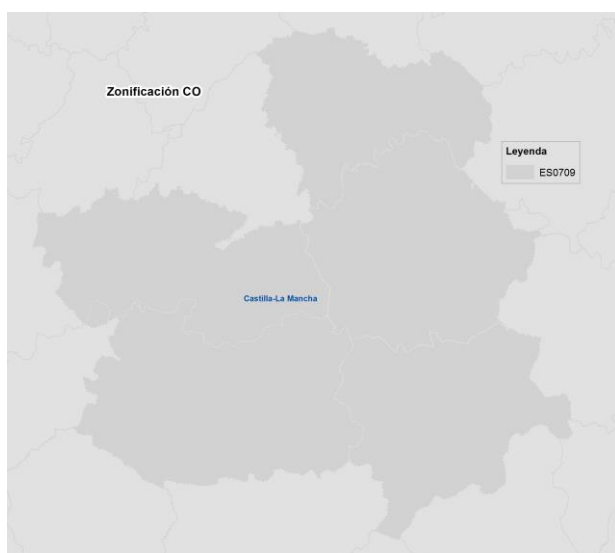
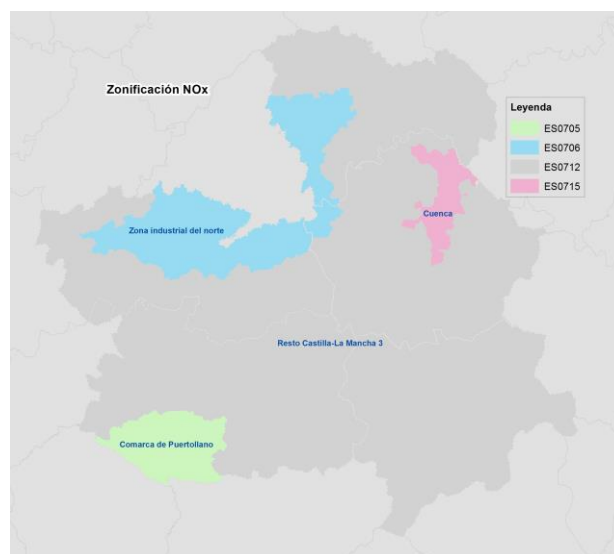
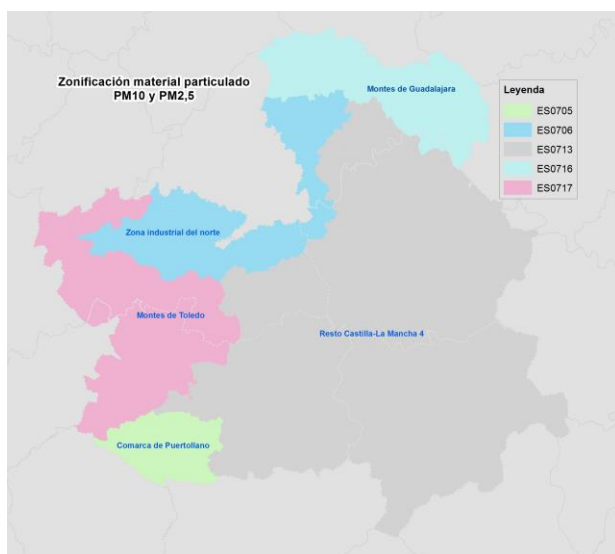
Se hace referencia también al Informe de evaluación de la calidad del aire en España 2016 publicado en la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, se indica que *En lo referente a la protección de la salud, de las 125 zonas donde se evaluó el ozono en 2016, en 35 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, en 78, 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.

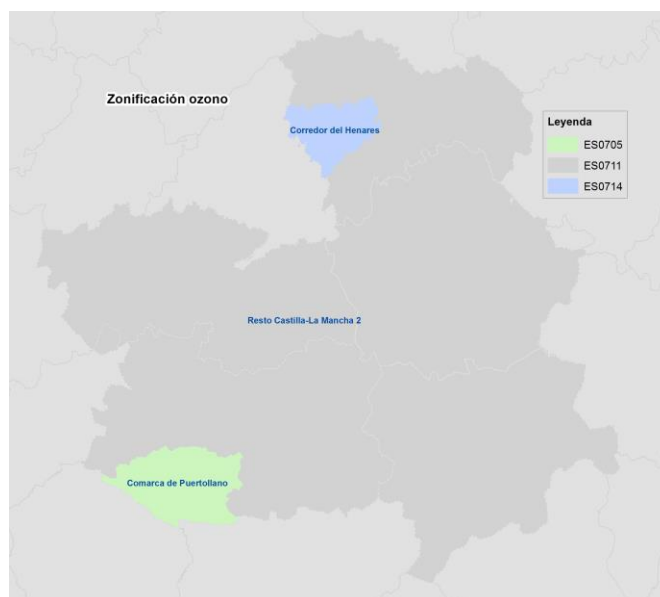
- No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.
- La evaluación obtenida para el benceno indica valores por debajo del valor límite de protección de la salud.

6 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:





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:

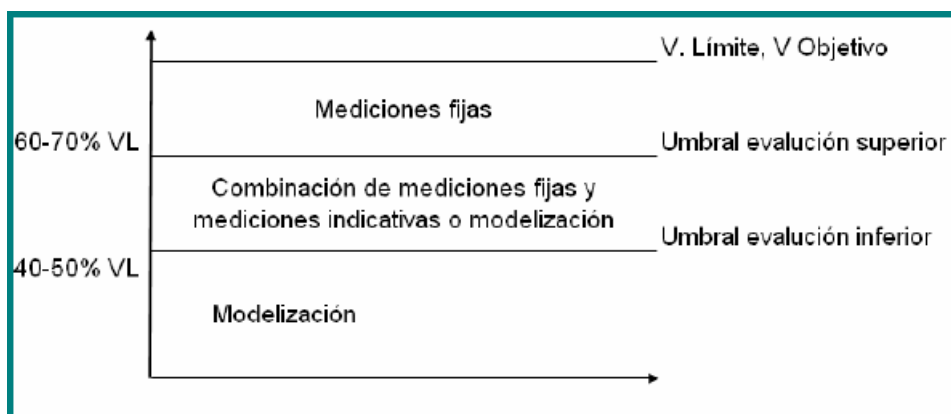


Figura 6.1. Métodos de evaluación

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

6.1 PM₁₀ Y PM_{2,5}

6.1.1 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 6.1.1.1 Umbrales de evaluación para partículas PM₁₀ y PM_{2,5}

b) Resultados obtenidos:

PM ₁₀	Media anual µg/m ³	Superaciones media diaria µg/m ³	
		Evaluación del UES (35 µg/m ³)	Evaluación del UEI (25 µg/m ³)
Albacete	27,38	41	194
Guadalajara	31,25	101	243
Toledo	23,08	44	112
Campo de Fútbol	28,53	97	168
Barriada 630	21,83	48	105
Ciudad Real	24,97	63	150
Cuenca	29,07	107	188
Talavera de la Reina	36,97	171	332
Illescas	30,65	116	213

Tabla 6.1.1.2 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.

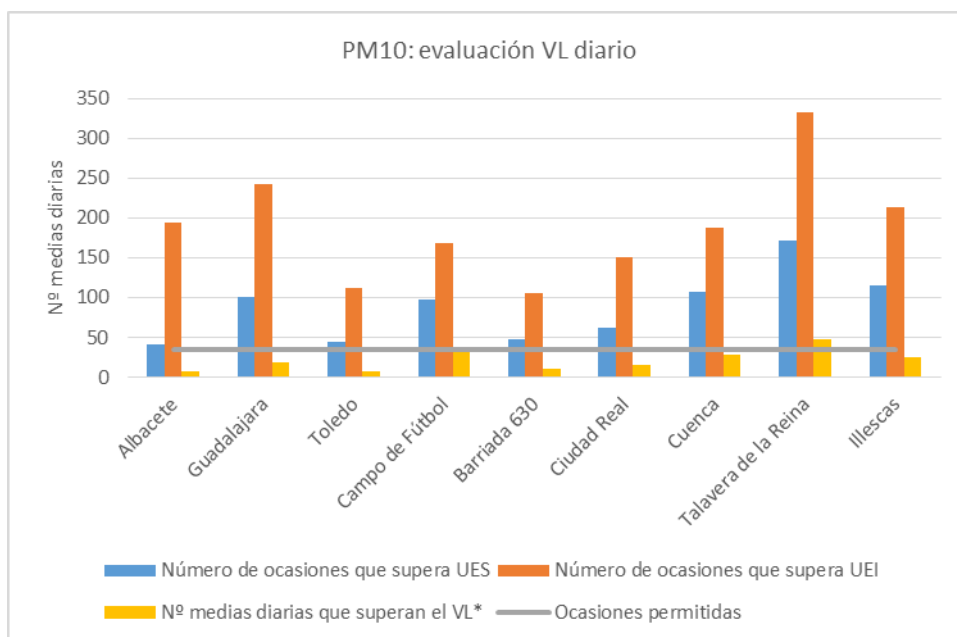


Figura 6.1.1.1. Evaluación del VL diario y umbrales de PM₁₀

PM _{2,5}	Media anual µg/m ³	Evaluación Umbrales
Albacete	11,24	≤ UEI
Toledo	12,79	> UEI y <UES
Instituto (Puertollano)	13,93	> UEI y <UES

Tabla 6.1.1.3. Evaluación de las superaciones de umbrales de evaluación de PM_{2,5}.

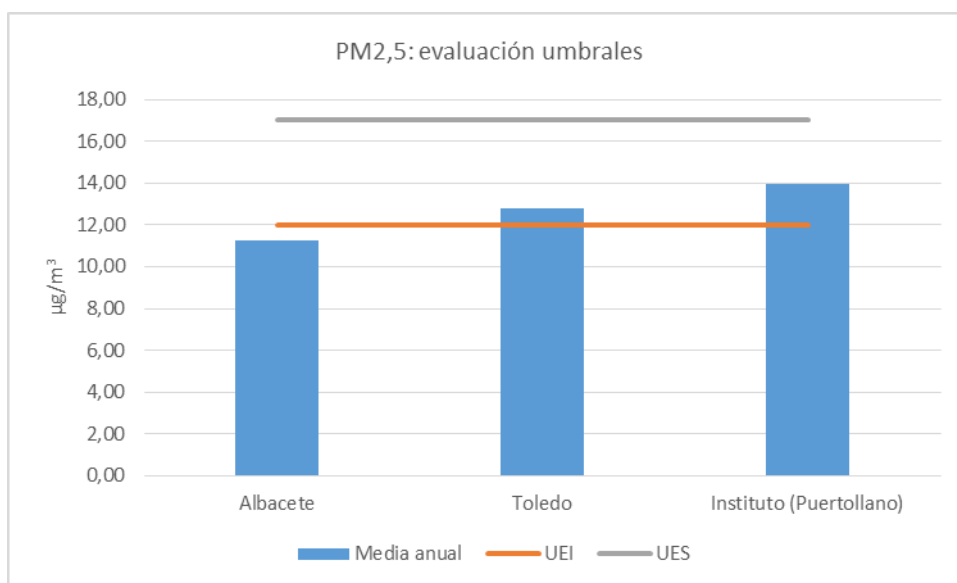


Figura 6.1.1.2. Evaluación umbrales para PM_{2,5}

6.1.2 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**:

PM ₁₀	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
ES0706- Zona industrial del norte					
Guadalajara	31,25	SI	SI	101	243
Toledo	23,08	SI	NO	44	112
Talavera	36,97	SI	SI	171	332
Illescas	30,65	SI	SI	116	213
ES0705- Comarca de Puertollano					
Campo de Fútbol	28,53	SI	SI	97	168
Barriada 630	21,83	SI	NO	48	105
ES0713- Resto de Castilla-La Mancha					
Albacete	27,38	SI	NO	41	194
Ciudad Real	24,97	SI	NO	63	150
Cuenca	29,07	SI	SI	107	188

Tabla 6.1.2.1. Evaluación de la zonificación de PM₁₀

PM _{2,5}	Zona	Media anual	UEI: supera 12 µg/m ³	UES: Supera 17 µg/m ³
Albacete	ES0713- Resto C-LM	11,24	NO	NO
Instituto	ES0705- Puertollano	13,93	SI	NO
Toledo	ES0706- Zona industrial norte	12,79	SI	NO

Tabla 6.1.2.2 Evaluación de la zonificación de PM_{2,5}.

Evaluando la media anual, a la vista de los resultados anteriores se extrae que en la estación de Toledo de la Zona Industrial Norte la media anual de PM₁₀ se mantiene por debajo del umbral superior de evaluación, mientras que en Guadalajara, Talavera e Illescas se supera el UES. En la Comarca de Puertollano, en las estaciones de Barriada 630 y Campo de Fútbol se supera el umbral de evaluación inferior, y el superior en la de Campo de Fútbol.

En el Resto de Castilla- La Mancha, las estaciones superaron el UEI y el UES sólo en la de Cuenca.

Evaluando la media diaria de PM₁₀, todas las estaciones superan más de 35 veces el UES.

Los valores obtenidos para PM₁₀ determinan que **la medida de este contaminante en aire se lleve a cabo mediante medidas fijas** en las zonas ES0705 y ES0706, pudiendo combinar medidas fijas y mediciones indicativas o modelización en la zona ES0713

Evaluando la media anual de $PM_{2,5}$, se concluye que en la zona Puertollano, estación de Instituto los resultados medios anuales se mantienen por encima del UEI, pero sin superar el UES; en la estación de Toledo, de la Zona Industrial del Norte ocurre lo mismo. En el resto la media anual es inferior al UEI. Por tanto para la evaluación de $PM_{2,5}$ en las zonas ES0705 y ES0706 puede utilizarse una combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización, mientras que en la zona ES0713 podría emplearse únicamente técnicas de modelización.

6.1.3 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
Promedio anual (de datos horarios)	2008	---	---	18,90
	2009	15,80	---	15,30
	2010	14,20	13,6	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
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
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
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

Tabla 6.1.3.1. Histórico de estadísticos de PM_{2,5}

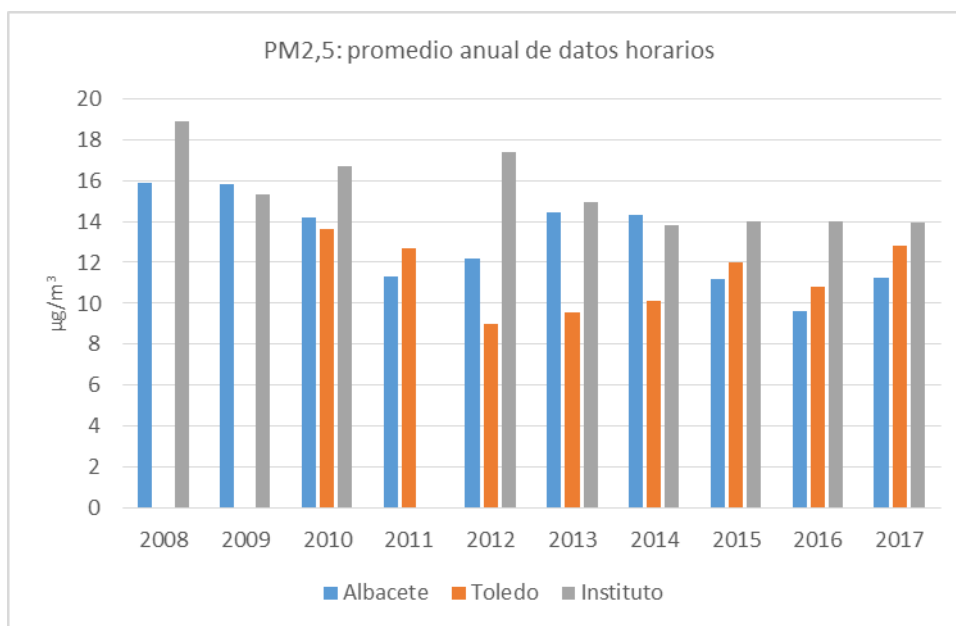


Figura 6.1.3.1. Evolución del promedio anual de datos horarios PM_{2,5}

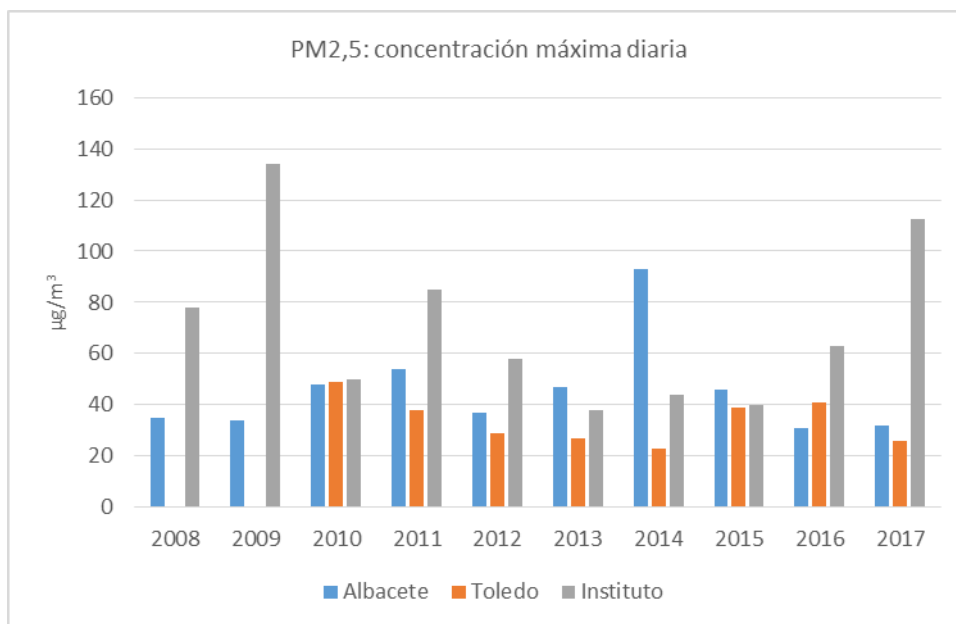


Figura 6.1.3.2. Evolución de la concentración máxima diaria PM_{2,5}

6.1.4 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 2017, el Indicador Medio de Exposición (IME) del punto de muestreo de Albacete es de 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 $\text{PM}_{2,5}$ (*)	Población (hab.) (**)	Indicador anual
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 2017	12		

* Obtenido para períodos de muestreo de 24h de 08:00h a 08:00h expresadas en hora local.

** Datos obtenidos del INE.

Tabla 6.1.4.1. 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 2017.

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 este apartado establece, por tanto, el objetivo de reducción (%) en función de la concentración inicial que se tuvo de $\text{PM}_{2,5}$ 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%.

6.2 Óxidos de nitrógeno (NO_2 y NO_x)

6.2.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos:

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

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)	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)	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 6.2.1.1 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	14,36	23	0	NO	NO
Azuqueca	18,57	10	0	NO	NO
Guadalajara	22,47	156	29	NO	NO
Toledo	21,39	68	1	NO	NO
Calle Ancha	26,71	130	16	SI	NO
Instituto	14,43	1	0	NO	NO
Campo de Fútbol	12,55	14	4	NO	NO
Barriada 630	12,98	3	0	NO	NO
Ciudad Real	13,02	23	1	NO	NO
Cuenca	22,89	40	2	NO	NO
Talavera	22,19	24	1	NO	NO
Illescas	25,68	155	11	NO	NO

Tabla 6.2.1.2. Evaluación de los umbrales superior e inferior de evaluación para el NO₂ (señaladas cuando se superan más de 18 veces al año)

6.2.2 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/m³	UES: Nº superaciones 140 µg/m³	SITUACIÓN
ES0706- Zona industrial norte			
Azuqueca	10	0	<UEI
Guadalajara	156	29	UES-VL
Illescas	155	11	UEI-UES
Talavera	24	1	UEI-UES
Toledo	68	1	UEI-UES
ES0705- Comarca de Puertollano			
Barriada 630	3	0	<UEI
Calle Ancha	130	16	UEI-UES
Campo de Fútbol	14	4	<UEI
Instituto	1	0	<UEI
ES0715- Cuenca			
Cuenca	40	2	UEI-UES
ES0712- Resto Castilla-La Mancha			
Albacete	23	0	UEI-UES
Ciudad Real	23	1	UEI-UES

Tabla 6.2.2.1. Superaciones de los umbrales de superior e inferior de evaluación en relación con el valor límite horario de NO₂.

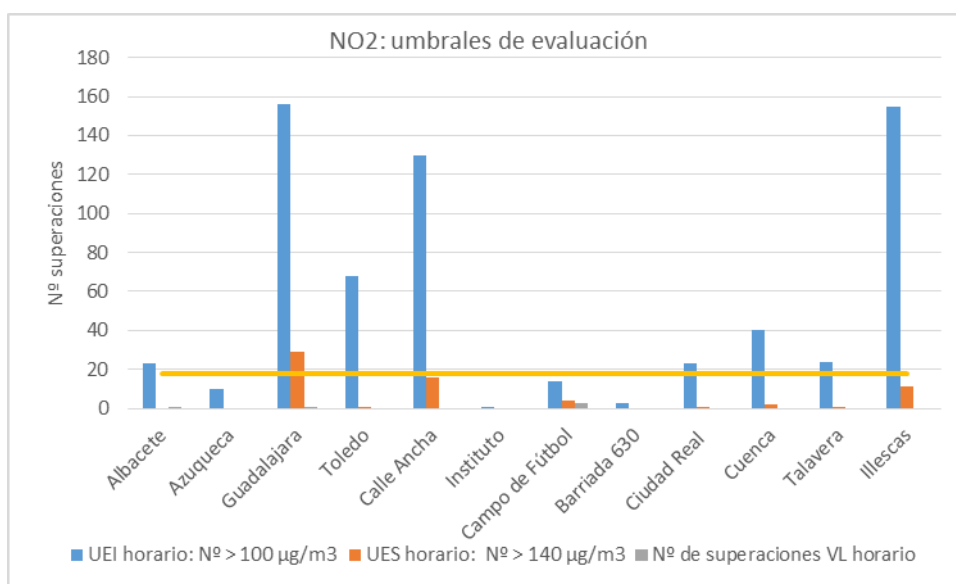


Figura 6.2.2.1. Umbrales de evaluación para el NO₂

b) Interpretación

La media anual de dióxido de nitrógeno se mantiene por debajo del UEI regulado en todas las estaciones de todas las zonas de evaluación, excepto en la estación de calle ancha de la zona ES0705, que se encuentra entre el UEI y el UES.

Evaluando la concentración horaria de NO₂ se obtiene que en la zona ES0706 los niveles se encuentran entre el UES y el VL y en el resto de Castilla-La Mancha ES0712, Puertollano ES0705 y Cuenca ES0715, entre el UEI y el UES

Esto significa que la evaluación de la calidad del aire para la protección de la salud respecto del dióxido de nitrógeno ha de realizarse con mediciones fijas en la Zona Industrial Norte ES0706, mientras que en el resto de Castilla-La Mancha se pueden emplear combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización.

6.3 Dióxido de azufre (SO₂)

6.3.1 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 6.3.1.1 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	1	1
Barriada 630	0	0

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

Ciudad Real	0	0
Cuenca	0	0
Talavera	0	0
Illescas	0	0

Tabla 6.3.1.2. Tabla de evaluación de las superaciones de los umbrales para SO₂

En lo referente a la superación del umbral de alerta, en 2017 se registró 1 concentración horaria en la estación de campo de fútbol por encima de dicho umbral, pero no se alcanzó ese valor durante tres horas consecutivas, y por tanto no se produjo ningún episodio de superación por contaminación de SO₂.

FECHA Y HORA (hora local)	Media horaria de SO ₂	Media horaria de SO ₂
09/02/2017	12:00-13:00	723

Tabla 6.3.1.3. Superaciones del valor umbral 500 µg/m³ para SO₂

6.3.2 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/m ³	UES Nº>75 µg/m ³	SITUACIÓN
ES0705- Comarca de Puertollano			
Barriada 630	0	0	<UEI
Calle Ancha	0	0	<UEI
Campo de Fútbol	1	1	UEI - UES
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 6.3.2.1 Evaluación de las superaciones de los umbrales por zonas

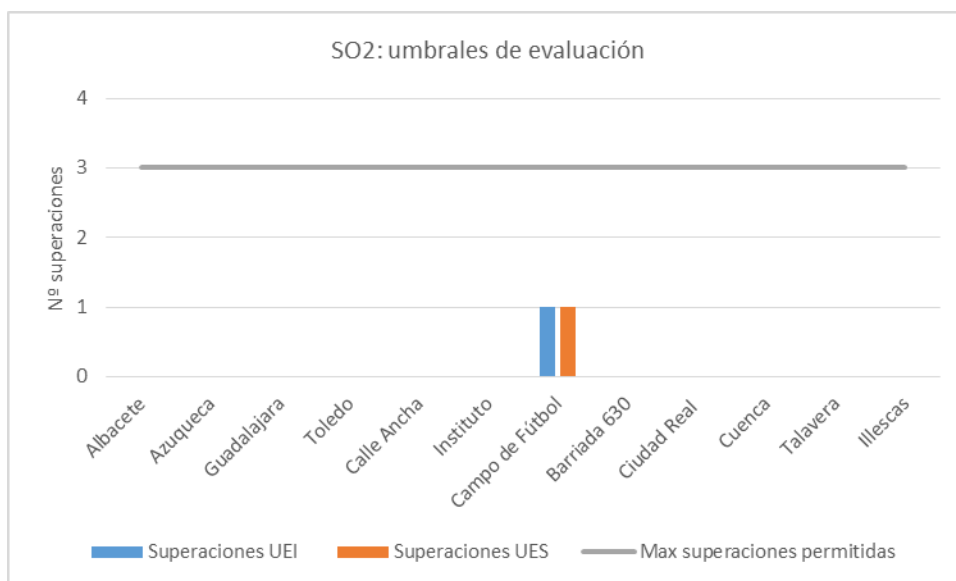


Figura 6.3.2.1. Umbrales de evaluación para el SO₂

b) Interpretación

La media diaria de dióxido de azufre se encuentra por debajo del UEI en toda Castilla-La Mancha, excepto en la estación de Campo de fútbol.

Por tanto la evaluación de la calidad del aire respecto al SO₂ se podría realizar con modelización en toda la región, excepto en la comarca de Puertollano en la que se pueden emplear combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización.

6.4 Ozono troposférico como contaminante atmosférico

6.4.1 Valoración sobre umbrales de información y alerta

El umbral de información se corresponde con una concentración promedio horaria de 180 µg/m³, mientras que el umbral de alerta se fija en 240 µg/m³. La superación de estos umbrales da lugar a lo que generalmente se denomina como "Episodios de ozono".

A continuación se muestran dos tablas en las que aparecen los episodios de ozono registrados a lo largo del año 2017, indicándose la fecha y hora de inicio del episodio (expresados en hora local), 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. La primera de las tablas hace referencia únicamente a la superación de los umbrales de alerta, mientras que la segunda muestra las superaciones de los umbrales de información.

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. µg/m ³	[NO ₂] media horaria µg/m ³
CAMPO DE FÚTBOL			

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

10/03/2017 13:00	1	241	68
13/07/2017 11:00	1	278	56
21/11/2017 12:00	1	240	61

Tabla 6.4.1.1 Episodios de superación del umbral de alerta en el 2017

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. µg/m ³	[NO ₂] media horaria µg/m ³
AZUQUECA			
03/08/2017 18:00	3	195	15

CALLE ANCHA (PUERTOLLANO)			
20/09/2017 12:00	1	185	45
10/10/2017 13:00	1	183	42

CAMPO DE FÚTBOL (PUERTOLLANO)			
10/03/2017 11:00	4	241	68
03/05/2017 11:00	1	187	46
13/07/2017 11:00	1	278	56
02/08/2017 11:00	2	200	36
12/08/2017 12:00	1	192	23
13/08/2017 13:00	1	190	32
17/08/2017 11:00	1	222	66
01/09/2017 11:00	1	183	54
09/10/2017 12:00	1	218	42
10/10/2017 12:00	1	193	57
11/10/2017 12:00	1	201	44
26/10/2017 12:00	1	212	56
21/11/2017 12:00	1	240	61
22/11/2017 12:00	1	206	48
07/12/2017 13:00	1	182	92

GUADALAJARA			
15/06/2017 18:00	1	182	15
03/08/2017 19:00	2	196	22

INSTITUTO (PUERTOLLANO)			
10/03/2017 12:00	3	225	32
08/05/2017 11:00	1	225	31
13/06/2017 15:00	1	189	23
13/07/2017 11:00	2	200	20
02/08/2017 12:00	1	231	12
13/08/2017 13:00	1	182	10

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

17/08/2017 11:00	2	214	7
05/09/2017 12:00	1	199	36
10/10/2017 12:00	2	233	76
18/11/2017 14:00	1	189	40
22/11/2017 12:00	1	200	67

Tabla 6.4.1.2 Episodios de superación del umbral de información de 2017

En total durante 2017 se produjeron un total de 43 superaciones horarias del umbral de información en las diferentes estaciones de la red regional, que incluyen 3 superaciones horarias del umbral de alerta. Estas superaciones se agruparon en 23 episodios.

Los episodios se produjeron de marzo a diciembre, siendo el de mayor intensidad y duración el que se produjo el 10 de marzo, superando incluso el umbral de alerta.

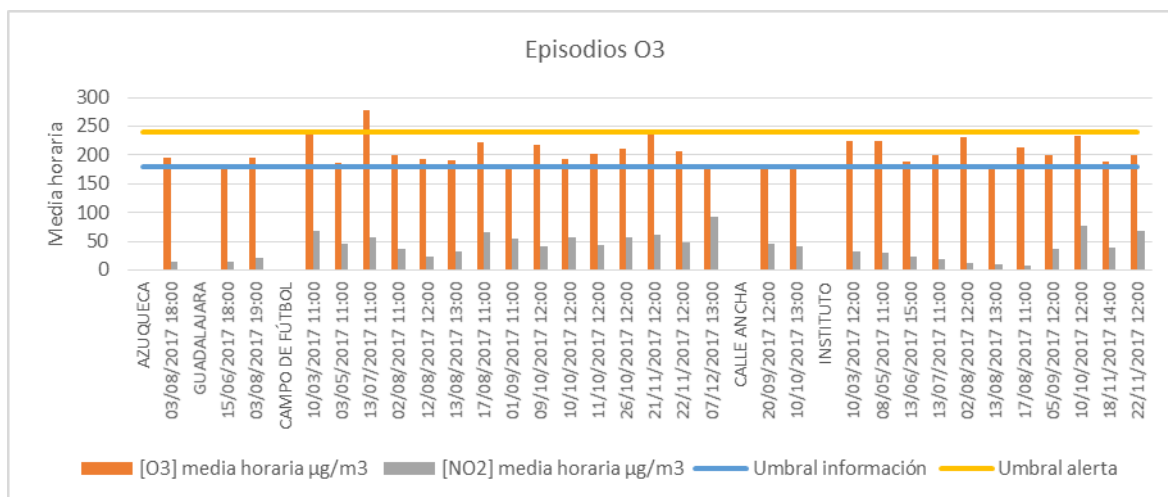


Figura 6.4.1.1. Episodios ozono registrados en el año 2017

6.4.2 Evaluación de los efectos de las superaciones de los umbrales

En relación con la actual zonificación establecida para el ozono en Castilla-La Mancha, se han producido superaciones de los umbrales de información, en las zonas de Corredor del Henares y Puertollano designadas para este contaminante, superándose el umbral de alerta en la de Puertollano.

La estación que presenta un mayor número de superaciones del umbral de información es la de Campo de Fútbol, con un total de 19 horas, seguida de la de Instituto con 16 horas. La superación del umbral de alerta se produjo también en la estación de Campo de Fútbol.

6.5 Monóxido de carbono

6.5.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

- 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 6.5.1.1 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
ES0709- Zona Castilla- La Mancha			
Albacete	0,68	NO	NO
Guadalajara	1,05	NO	NO
Toledo	0,79	NO	NO
Campo de Fútbol	2,12	NO	NO

Tabla 6.5.1.2 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.

6.6 Benceno

6.6.1 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 6.6.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el monóxido de carbono.

b) Resultados

Estaciones	Concentraciones medias anuales (µg/m ³)	Evaluación
ES0705- Zona de Puertollano		
Campo de fútbol	2,47 (*)	UEI - UES
ES0710- Zona Resto de Castilla- La Mancha 1		
Toledo	0,51	<UEI
Ciudad Real	0,70	<UEI
Cuenca	0,93	<UEI
Guadalajara	0,60	<UEI
Albacete	0,62	<UEI

	INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE. Año 2017	<i>Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural Viceconsejería de Medio Ambiente</i>
---	--	--

(*) Dato obtenido de muestreos manuales

Tabla 6.6.1.2 Evaluación de umbrales.

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, excepto en Campo de Fútbol que sería una combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización.

7 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.

7.1 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:

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	>UES	UES-UEI	>UES	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	ES0706	>UES	>UES	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 4	ES0713	>UES	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
MONTES DE GUADALAJARA	ES0716	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
MONTES DE TOLEDO	ES0717	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.1.1 Evaluación del umbral anual de PM₁₀ (2013-2017)

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	ES0706	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 4	ES0713	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
MONTES DE GUADALAJARA	ES0716	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
MONTES DE TOLEDO	ES0717	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.1.2 Evaluación del umbral diario de PM₁₀ (2013-2017)

Estos datos indican que en la zonificación actual de PM₁₀, la evaluación de este contaminante ha de seguir realizándose mediante mediciones fijas en las zonas ES0705, ES0706 y ES0713:



Figura 7.1.1. Evaluación de la zonificación de PM10

7.2 Material particulado PM_{2,5}

Según la zonificación de material particulado y los datos registrados en los últimos cinco años de PM_{2,5}, se evalúa el umbral anual:

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	ES0706	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 4	ES0713	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI
MONTES DE GUADALAJARA	ES0716	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
MONTES DE TOLEDO	ES0717	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.2.1 Evaluación del umbral anual de PM_{2,5} (2013-2017)



Figura 7.2.1. Evaluación de la zonificación de PM_{2,5}

De conformidad con la figura 7.2.1., en la zona ES0705 se puede evaluar la calidad del aire respecto del material particulado PM_{2,5} mediante una combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización, mientras que en las zonas ES0706 y ES0713 se pueden utilizar técnicas de modelización.

7.3 Óxidos de nitrógeno

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

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	ES0706	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	>UES	<UEI
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 3	ES0712	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
CUENCA	ES0715	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.3.1 Evaluación del umbral anual de NO₂ (2013-2017)

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	UES-UEI	>UES	<UEI	>UES	>UES	>UES
ZONA INDUSTRIAL DEL NORTE	ES0706	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 3	ES0712	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI
CUENCA	ES0715	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI

Tabla 7.3.2 Evaluación del umbral horario de NO₂ (2013-2017)

De los resultados obtenidos se concluye que las zonas ES0706 y ES0705 han de evaluarse con medición fija; las zonas ES0715 y ES0712 se pueden evaluar con una combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización.



Figura 7.3.1. Evaluación de la zonificación de NO₂

7.4 Ozono

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

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 2	ES0711	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
CORREDOR DEL HENARES	ES0714	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP

Tabla 7.4.1 Evaluación del objetivo a largo plazo para el O₃ (2013-2017). Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

En las tres zonas se debe evaluar la calidad del aire con mediciones fijas:

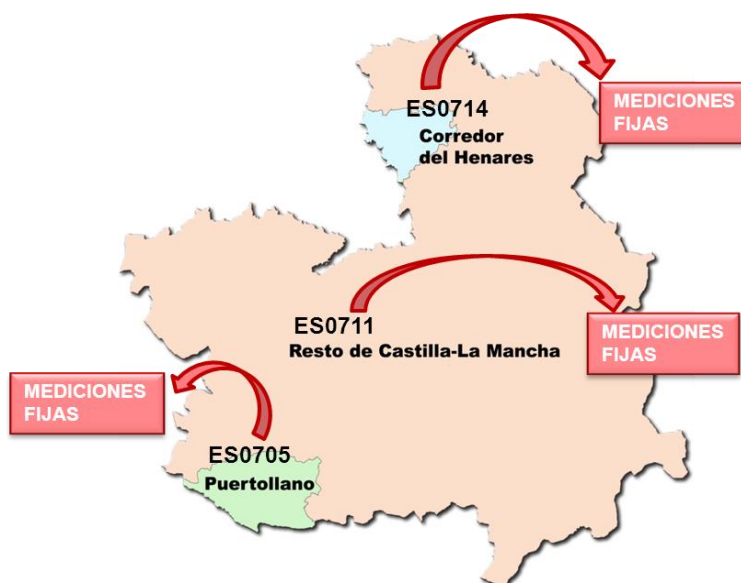


Figura 7.4.1. Evaluación de la zonificación de O₃

7.5 Dióxido de azufre (SO₂)

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

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 1	ES0710	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.5.1 Evaluación del umbral diario de SO₂ (20017-2013)

Se concluye que en la zona ES0705 puede ser evaluada utilizando combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización; mientras que en la zona ES0710 se pueden utilizar únicamente técnicas de modelización.



Figura 7.5.1. Evaluación de la zonificación de SO₂

7.6 Monóxido de carbono

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

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
CASTILLA-LA MANCHA	ES0709	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.6.1 Evaluación del umbral diario de CO

Se concluye que para evaluar la calidad del aire respecto del CO, en la zona ES0709 se pueden utilizar técnicas de modelización.



Figura 7.6.1.2 Evaluación de la zonificación de CO

7.7 Benceno (C₆H₆)

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

NOMBRE ZONA	CÓDIGO ZONA	2017	2016	2015	2014	2013	RESULTADO EVALUACIÓN
COMARCA DE PUERTOLLANO	ES0705	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
RESTO DE CLM 1	ES0710	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 7.7.1 Evaluación del umbral anual de C_6H_6

Se concluye que para evaluar la calidad del aire respecto del benceno, en la zona ES0705 se pueden utilizar combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas o modelización, mientras que en la zona ES0710 se pueden utilizar técnicas de modelización.



Figura 7.7.1. Evaluación de la zonificación de C_6H_6

8 ANEXOS

8.1 Anexo I. Estadísticas de rendimientos

	ALBACETE	AZUQUECA	GUADALAJARA	TOLEDO	CALLE ANCHA	INSTITUTO	CAMPO FÚTBOL	BARRIADA 630	CIUDAD REAL	CUENCA	TALAVERA	ILLESCAS	PROMEDIO
CONTAMINANTES													
PM ₁₀	93	-	100	96	-	-	98	97	98	97	99	97	97
PM _{2,5}	93	-	-	97	-	97	-	-	-	-	-	-	96
SO ₂	77	95	97	98	97	99	98	97	96	98	99	93	95
NO ₂	94	97	99	99	96	99	98	96	98	99	97	100	98
NO	94	97	99	99	96	99	98	96	98	99	97	100	98
CO	90	-	98	88	-	-	24	-	-	-	-	-	50
Ozono	93	96	99	99	58	98	98	98	96	99	99	98	94
Amoniaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
H ₂ S	-	-	-	-	-	-	98	97	-	-	-	-	98
Benceno	52	-	92	94	-	-	12	-	98	98	-	-	56
Tolueno	52	-	92	94	-	-	12	-	98	98	-	-	56
Xileno	52	-	92	94	-	-	12	-	98	98	-	-	56
PROMEDIO POR ESTACIÓN	79	77	97	96	49	99	59	58	98	98	98	97	
METEOROLOGÍA													
Dirección del viento	95	97	100	92	-	-	99	100	99	92	99	81	95
Velocidad del viento	95	97	100	92	-	-	99	100	99	92	99	81	95
Temperatura	95	96	100	100	-	-	99	100	99	100	100	100	99
Humedad Relativa	95	96	100	100	-	-	99	1	99	100	100	100	89
Presión Barométrica	95	96	100	100	-	-	99	100	99	100	100	0	89
Radiación Solar	95	96	100	85	-	-	99	100	99	100	100	100	97
Lluvia	95	96	100	100	-	-	99	100	99	100	100	100	99
PROMEDIO POR ESTACIÓN	95	96	100	95	-	-	99	86	99	98	99	80	
PROMEDIO RED	84												

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

8.2 Anexo II. Estadística general de meteorología

	Estación	Media anual	Máx. horario	Máx. diario	Mín. diario
Temperatura	Albacete	17,5	43,0	32,0	-0,2
	Azuqueca	15,7	41,0	31,6	-1,3
	Guadalajara	14,3	39,0	30,5	-2,3
	Toledo	17,4	43,0	34,5	-0,7
	Campo de Fútbol	17,3	42,0	34,7	-0,5
	Barriada 630	18,0	44,0	36,1	-0,2
	Ciudad Real	15,0	42,0	32,5	-2,7
	Cuenca	15,3	39,0	30,7	-1,4
	Talavera	18,8	44,0	34,2	1,4
	Illescas	16,8	42,0	33,0	0,0
Humedad relativa	Albacete	59,6	99,0	95,7	22,8
	Azuqueca	47,0	100,0	100,0	11,2
	Guadalajara	48,1	100,0	100,0	13,9
	Toledo	52,4	100,0	100,0	18,0
	Campo de Fútbol	60,6	100,0	100,0	17,6
	Barriada 630	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ciudad Real	52,3	100,0	100,0	13,4
	Cuenca	56,1	100,0	100,0	22,8
	Talavera	53,6	31,0	100,0	23,0
	Illescas	54,8	100,0	98,9	21,4
Radiación solar	Albacete	163,7	1066,0	266,5	25,8
	Azuqueca	202,2	1112,0	373,0	10,8
	Guadalajara	186,9	1006,0	342,6	12,0
	Toledo	240,6	1025,0	369,4	39,0
	Campo de Fútbol	208,1	1071,0	385,0	32,6
	Barriada 630	225,8	1054,0	383,5	37,8
	Ciudad Real	198,1	1000,0	341,2	25,5
	Cuenca	189,3	966,0	343,2	15,0
	Talavera	199,7	981,0	354,8	13,2
	Illescas	203,6	1004,0	346,3	15,6
Presión barométrica	Albacete	938,2	954,0	952,6	919,8
	Azuqueca	941,6	959,0	956,5	920,4
	Guadalajara	941,5	958,0	956,1	919,6
	Toledo	942,3	961,0	958,1	922,3
	Campo de Fútbol	935,5	952,0	949,6	917,2
	Barriada 630	936,4	953,0	951,0	918,4
	Ciudad Real	944,9	962,0	959,9	926,5
	Cuenca	937,7	952,0	950,5	916,5
	Talavera	944,9	963,0	961,4	924,9
	Illescas	0,0	0,0	0,0	0,0

	Estación	Acumulada anual	Máximo valor acumulado diario
Precipitación	Albacete	137,0	20,0
	Azuqueca	314,0	18,0
	Guadalajara	327,0	22,0
	Toledo	301,0	17,0
	Campo de Fútbol	347,0	11,0
	Barriada 630	321,0	8,0
	Ciudad Real	314,0	32,0
	Cuenca	473,0	64,0
	Talavera	417,0	31,0
	Illescas	254,0	13,0

Estadísticas de viento (frecuencias y velocidades medias por cuadrante: Frecuencia anual % / Frecuencia (nº días/año) / Velocidad media anual)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Albacete	11,28%	10,39%	1,78%	2,37%	2,97%	2,37%	3,26%	5,34%	18,69%	15,43%	0,89%	0,89%	3,26%	6,82%	8,01%	6,23%
	38	35	6	8	10	8	11	18	63	52	3	3	11	23	27	21
	1,49	1,25	0,71	0,76	0,53	0,68	0,76	0,62	0,62	0,64	0,96	0,50	0,90	1,31	1,53	1,56
Azuqueca	8,29%	18,00%	10,00%	2,00%	1,43%	1,43%	2,57%	3,43%	1,71%	4,29%	13,14%	11,14%	7,14%	4,57%	5,14%	5,71%
	29	63	35	7	5	5	9	12	6	15	46	39	25	16	18	20
	0,86	0,97	0,76	1,01	0,77	1,17	1,14	1,38	1,57	1,31	1,37	0,96	1,04	0,93	0,88	0,89
Guadalajara	27,40%	11,78%	2,47%	2,19%	1,10%	3,01%	8,22%	12,88%	6,03%	2,74%	2,19%	3,29%	1,10%	2,74%	4,66%	8,22%
	100	43	9	8	4	11	30	47	22	10	8	12	4	10	17	30
	1,05	0,94	0,81	0,73	0,71	1,04	1,01	0,81	0,52	0,45	0,55	0,58	0,42	0,88	0,67	0,94
Toledo	5,39%	23,35%	11,08%	3,59%	1,80%	5,39%	15,57%	14,97%	5,69%	3,29%	2,69%	2,99%	1,50%	1,50%	0,60%	0,60%
	18	78	37	12	6	18	52	50	19	11	9	10	5	5	2	2
	1,32	1,23	0,75	1,09	0,98	1,35	1,21	1,42	1,59	1,19	1,34	1,05	2,03	1,18	1,59	1,29
Campo de Fútbol	2,22%	5,26%	7,48%	8,31%	4,99%	1,94%	3,60%	2,77%	1,94%	4,43%	6,09%	13,30%	23,27%	9,97%	2,49%	1,94%
	8	19	27	30	18	7	13	10	7	16	22	48	84	36	9	7
	1,35	1,67	1,92	2,29	1,52	1,42	1,54	1,05	1,26	1,68	2,19	2,31	1,90	1,68	1,07	1,52
Barriada 630	5,49%	8,79%	4,12%	1,37%	1,92%	0,82%	4,12%	5,77%	13,74%	12,36%	13,74%	12,09%	5,77%	4,12%	2,75%	3,02%
	20	32	15	5	7	3	15	21	50	45	50	44	21	15	10	11
	1,40	1,51	2,05	1,45	1,50	1,92	1,51	1,48	1,89	2,31	1,81	1,76	1,45	1,04	1,07	1,25
Ciudad Real	9,78%	11,73%	4,75%	1,68%	2,23%	4,19%	6,42%	10,34%	19,55%	8,66%	2,79%	2,23%	1,12%	3,35%	6,15%	5,03%
	35	42	17	6	8	15	23	37	70	31	10	8	4	12	22	18
	1,23	1,34	1,18	1,30	1,10	0,85	1,08	1,28	1,65	1,75	1,72	0,86	0,87	1,13	0,81	1,18
Cuenca	1,49%	0,60%	0,00%	0,60%	0,30%	1,49%	7,74%	11,90%	9,52%	6,25%	6,25%	10,71%	7,14%	15,18%	15,48%	5,36%
	5	2	0	2	1	5	26	40	32	21	21	36	24	51	52	18
	0,83	1,70	0,00	1,70	2,35	2,15	1,50	1,17	0,95	0,98	1,13	0,96	1,11	0,98	1,66	1,91

Talavera	1,93%	7,46%	20,44%	20,72%	3,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,28%	1,38%	8,56%	17,13%	8,84%	4,70%	4,97%
	7	27	74	75	12	0	0	0	1	1	5	31	62	32	17	18
	1,15	1,61	1,72	2,10	2,02	0,00	0,00	0,00	0,73	1,43	1,59	2,20	1,93	1,73	1,75	1,48
Illescas	7,82%	13,95%	9,18%	6,80%	8,16%	2,72%	0,68%	1,02%	1,70%	1,02%	3,06%	14,29%	9,52%	6,46%	7,14%	6,46%
	23	41	27	20	24	8	2	3	5	3	9	42	28	19	21	19
	1,46	1,31	0,78	1,06	1,07	1,39	0,64	0,48	1,29	0,48	0,97	1,15	1,10	1,30	1,28	0,76

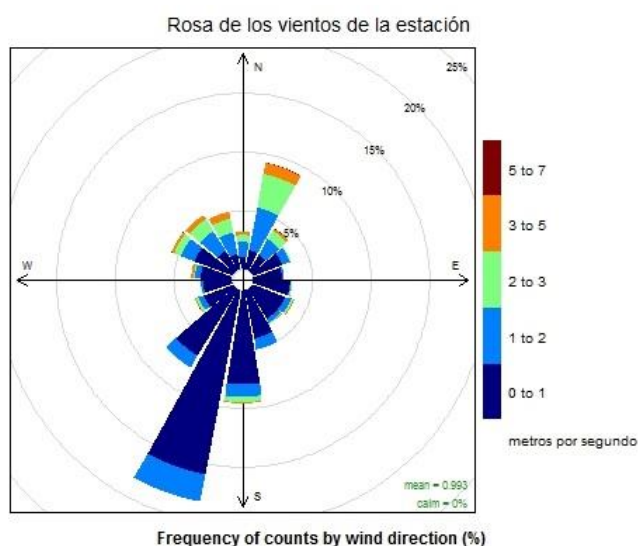


Figura 8.2.1. Rosa de los vientos; estación de Albacete

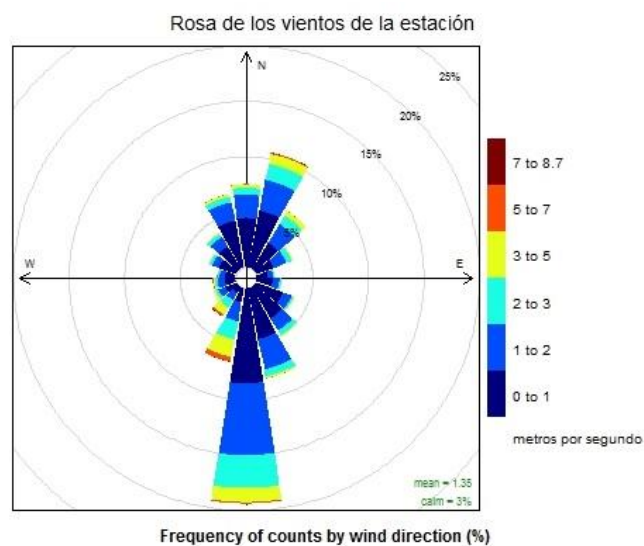


Figura 8.2.2. Rosa de los vientos; estación de Ciudad Real

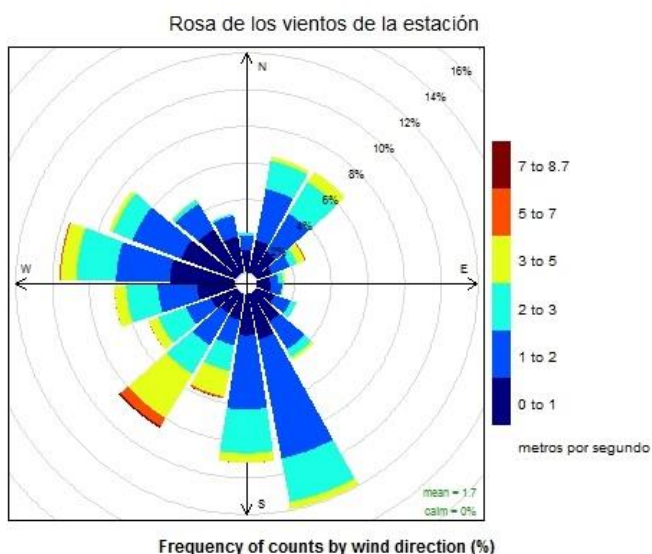


Figura 8.2.3. Rosa de los vientos; estación de Barriada

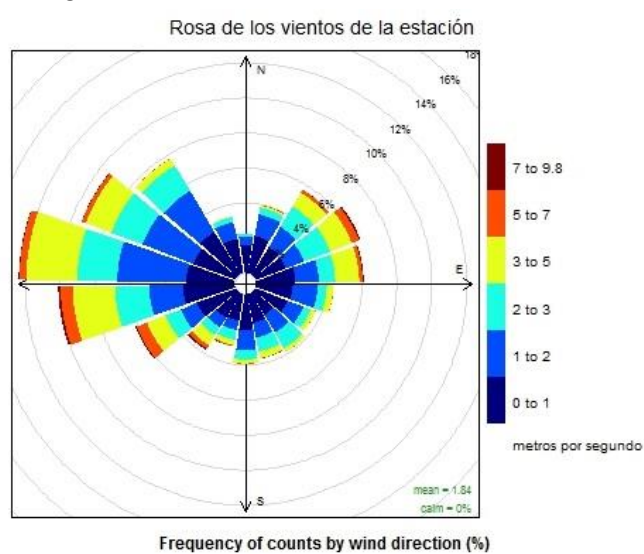


Figura 8.2.4. Rosa de los vientos; estación de Campo de fútbol (Puertollano)

(Puertollano)

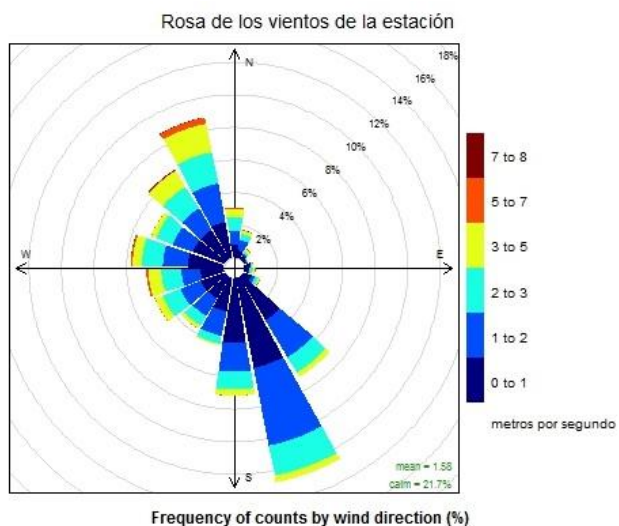


Figura 8.2.5. Rosa de los vientos; estación de Cuenca

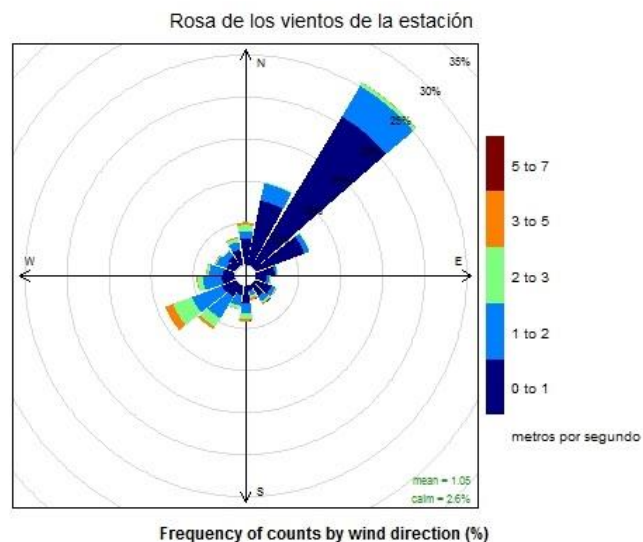


Figura 8.2.6. Rosa de los vientos; estación de Azuqueca de Henares (Guadalajara)

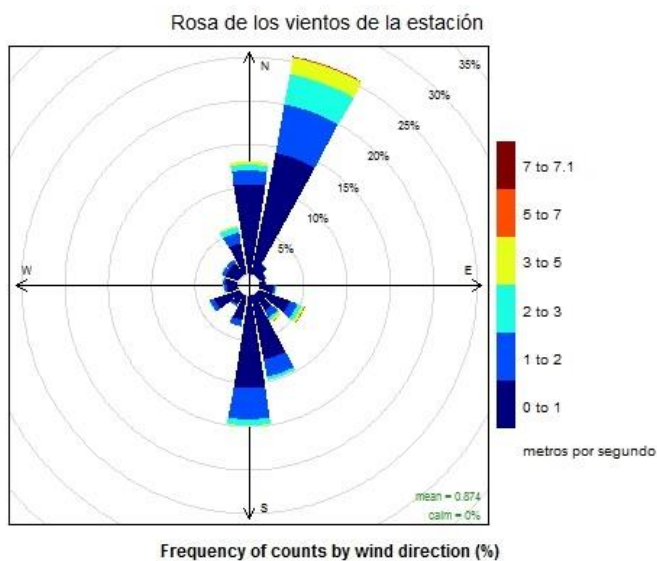


Figura 8.2.7. Rosa de los vientos; estación de Guadalajara

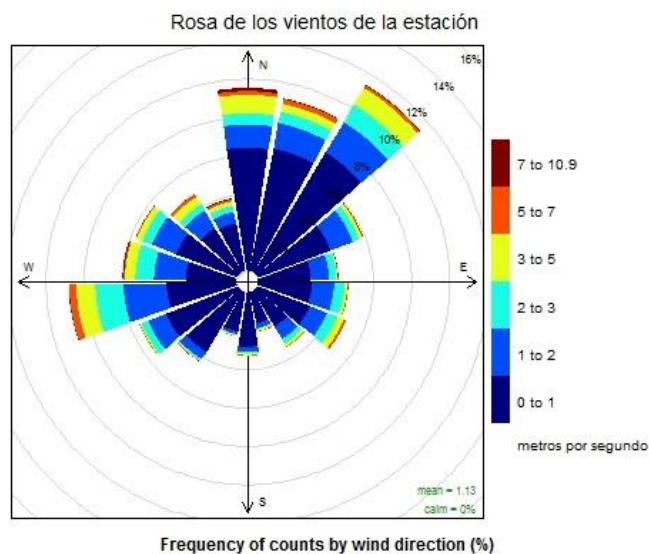


Figura 8.2.8. Rosa de los vientos; estación de Illescas (Toledo)

Rosa de los vientos de la estación

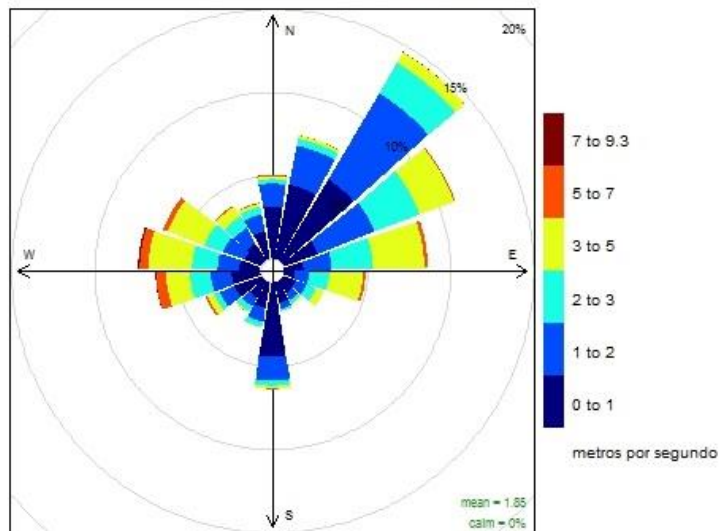


Figura 8.2.9. Rosa de los vientos; estación de Talavera de la Reina (Toledo)

Rosa de los vientos de la estación

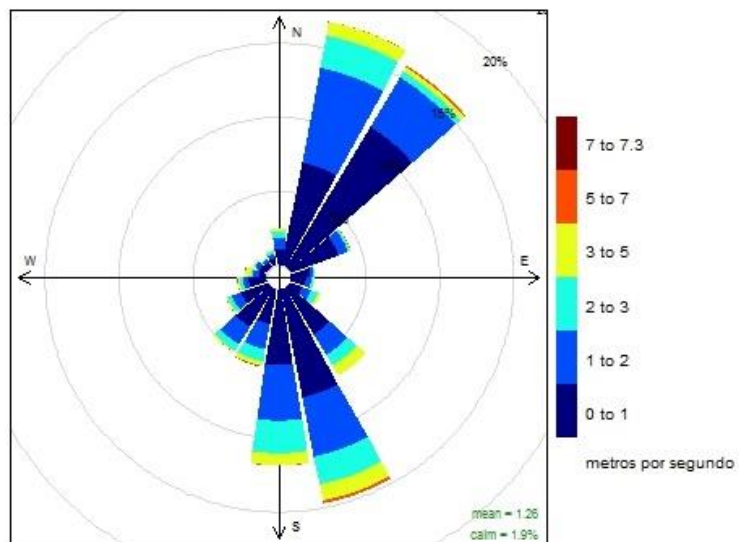


Figura 8.2.10. Rosa de los vientos; estación de Toledo

8.3 Anexo III. 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)
PM10	Albacete	8103	27,38	25,00	757,00	76,71	12,71	59,00
	Guadalajara	8734	31,25	28,00	290,00	173,04	14,04	72,00
	Toledo	8410	23,08	20,00	422,00	97,96	7,17	59,00
	Ciudad Real	8620	24,97	21,00	240,00	86,67	4,63	71,00
	Cuenca	8497	29,07	24,00	363,00	145,25	7,46	84,00
	Talavera	8699	36,97	33,00	199,00	124,58	15,24	81,00
	Illescas	8471	30,65	27,00	367,00	151,58	7,46	82,00
	Campo de Fútbol	8567	28,53	21,00	549,00	162,63	4,08	106,00
	Barriada 630	8497	21,83	17,00	251,00	111,42	3,29	76,00
SO ₂	Albacete	6736	4,46	3,00	26,00	12,00	2,00	12,00
	Azuqueca	8357	4,02	3,00	59,00	16,08	2,00	11,00
	Guadalajara	8497	3,13	2,00	24,00	9,83	1,00	8,00
	Toledo	8602	4,04	4,00	16,00	9,29	2,00	9,00
	Ciudad Real	8418	3,70	2,00	24,00	12,00	2,00	10,00
	Cuenca	8541	4,30	4,00	22,00	10,58	2,00	10,00
	Talavera	8629	2,17	2,00	26,00	3,83	2,00	4,00
	Illescas	8164	4,32	4,00	31,00	11,87	2,00	10,00
	Calle Ancha	8506	3,79	2,00	237,00	29,17	2,00	20,00
	Instituto	8699	4,19	2,00	218,00	29,75	2,00	24,00
	Campo de Fútbol	8594	9,95	5,00	723,00	83,42	2,00	73,00
	Barriada 630	8488	4,51	2,00	303,00	46,67	2,00	27,30
NO ₂	Albacete	8261	14,36	10,00	135,00	54,55	2,79	58,00
	Azuqueca	8523	18,57	13,00	130,00	54,79	3,42	67,00
	Guadalajara	8681	22,47	15,00	216,00	63,79	3,63	97,00
	Toledo	8699	21,39	15,00	156,00	47,29	4,38	83,00
	Ciudad Real	8611	13,02	8,00	149,00	60,25	2,17	59,00
	Cuenca	8707	22,89	17,00	160,00	63,42	4,04	77,00
	Talavera	8532	22,19	17,00	144,00	56,00	4,17	72,00
	Illescas	8725	25,68	15,00	164,00	82,83	3,00	98,00
	Calle Ancha	8383	26,71	19,00	183,00	92,21	3,08	95,00
	Instituto	8672	14,43	11,00	111,00	46,50	3,17	55,00
	Campo de Fútbol	8567	12,55	7,00	503,00	49,71	2,00	55,00
	Barriada 630	8445	12,98	9,00	130,00	54,50	2,00	52,00

	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	8261	4,95	2,00	216,00	50,96	2,00	34,00
	Azuqueca	8541	8,17	2,00	278,00	68,42	2,00	74,00
	Guadalajara	8681	9,14	3,00	533,00	114,75	2,00	80,38
	Toledo	8699	9,74	3,00	240,00	56,50	2,00	85,98
	Ciudad Real	8611	5,33	2,00	273,00	43,79	2,00	38,00
	Cuenca	8707	14,20	6,00	359,00	84,67	2,33	107,00
	Talavera	8532	6,90	2,00	218,00	41,46	2,00	48,00
	Illescas	8725	13,01	2,00	324,00	107,92	2,00	120,00
	Calle Ancha	8392	9,27	5,00	158,00	38,96	2,00	52,00
	Instituto	8699	7,07	4,00	156,00	29,88	2,13	37,00
	Campo de Fútbol	8559	4,95	2,00	216,00	50,96	2,00	24,00
	Barriada 630	8445	4,95	2,00	216,00	50,96	2,00	22,18
O ₃	Albacete	8112	66,81	69,00	150,00	106,29	11,38	119,00
	Azuqueca	8383	54,34	54,00	195,00	101,17	5,04	125,00
	Guadalajara	8629	55,65	56,00	196,00	102,82	4,63	123,00
	Toledo	8690	56,57	56,00	180,00	129,63	5,38	128,00
	Ciudad Real	8445	61,05	62,00	134,00	108,17	12,79	111,00
	Cuenca	8707	55,95	60,00	143,00	92,96	9,17	108,00
	Talavera	8629	52,34	51,00	144,00	96,96	6,46	119,00
	Illescas	8576	59,44	61,00	155,00	106,29	5,04	128,00
	Calle Ancha	5055	44,59	43,00	185,00	101,71	6,63	113,00
	Instituto	8611	65,36	66,00	233,00	143,63	7,04	133,00
	Campo de Fútbol	8567	63,98	65,00	278,00	113,21	9,38	121,00
	Barriada 630	8567	58,12	59,00	178,00	108,58	10,88	111,00
CO	Albacete	7893	0,18	0,13	2,66	0,39	0,05	0,42
	Guadalajara	8611	0,37	0,36	2,23	0,76	0,05	0,81
	Toledo	7683	0,20	0,14	1,54	0,67	0,05	0,65
	Campo de Fútbol	2120	0,31	0,18	4,02	1,07	0,07	1,28
PM2,5	Albacete	8173	11,24	10,00	66,00	32,04	3,00	28,00
	Toledo	8462	12,79	12,00	74,00	25,71	5,61	28,00
	Instituto	8488	13,93	10,00	476,00	112,50	4,29	51,00

	Estación	Nº datos válidos horarios	Promedio anual	Mediana (datos horarios)	Máximo valor horario	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98 (datos horarios)
H ₂ S	Campo de Fútbol	8594	3,58	3,00	109,00	13,17	0,08	13,00
	Barriada 630	8515	2,10	2,00	135,00	22,54	0,00	8,00

8.4 Anexo IV. Estadística sobre muestreos manuales

Para el muestreo de Benzo(a)Pireno y metales se utilizan captadores de alto y/o medio 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.

8.4.1 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 8.4.1.1. Valores límite y objetivo para metales

Los resultados obtenidos por estación 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	1,805	0,347	1,414	0,0040
Azuqueca	---	---	5,414	0,0078
Campo de Fútbol	1,310	0,353	1,645	0,0026
Toledo	1,227	0,349	0,853	0,0020

Tabla 8.4.1.2. Resultados de los muestreos de metales 2017

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

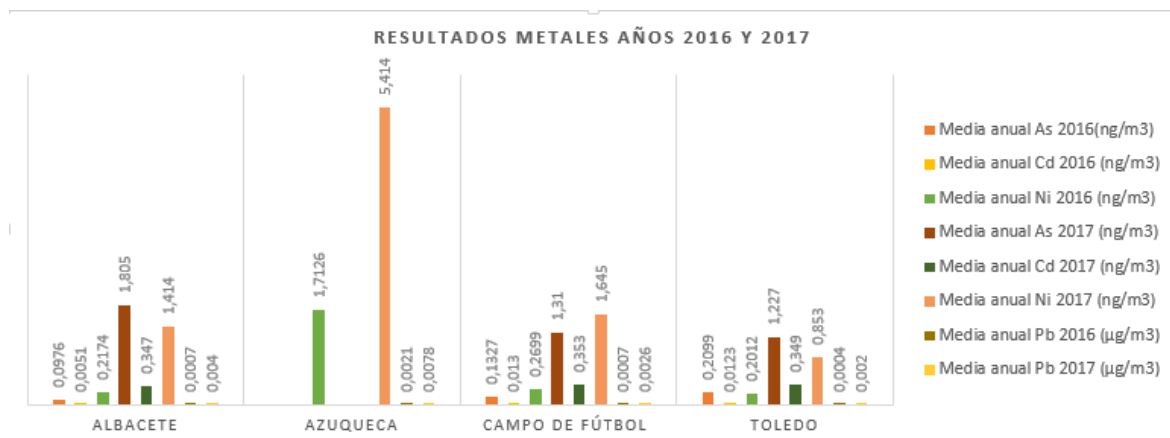


Figura 8.4.1.1. Resultados muestreos de metales 2016 y 2017

Los umbrales de evaluación establecidos para metales son:

		Media anual
Plomo	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (0,35 µg/m³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (0,25 µg/m³)
Arsénico	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3,6 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2,4 ng/m³)
Cadmio	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2 ng/m³)
Níquel	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (14 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (10 ng/m³)

Tabla 8.4.1.3. Umbrales de evaluación para metales.

Evaluando la zonificación establecida en la región para los metales, en 2017 se obtiene:

Estaciones	Evaluación
ES0705- Zona de Puertollano	
Campo de Fútbol	≤ UEI
ES0710- Zona Resto de Castilla- La Mancha 1	
Albacete	≤ UEI
Azuqueca	≤ UEI
Toledo	≤ UEI

Tabla 8.4.1.4. Evaluación regional para metales 2017

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.

8.4.2 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 8.4.2.1. Valor objetivo para el BaP.

Los resultados obtenidos por estación han sido:

ESTACIÓN	Media anual (ng/m ³)
Albacete	0,063
Campo de Fútbol (Puertollano)	0,315
Toledo	0,204

Tabla 8.4.2.2. Resultados 2017 de BaP.

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 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (0,4 µg/m ³)

Tabla 8.4.2.3. Umbrales de evaluación para BaP.

Evaluando la zonificación establecida en la Región para el Benzo(a)Pireno, sería:

Estaciones	Evaluación
ES0705- Zona de Puertollano	
Campo de Fútbol	≤ UEI
ES0710- Zona Resto de Castilla- La Mancha 1	
Albacete	≤ UEI
Toledo	≤ UEI

Tabla 8.4.2.4. Evaluación regional para BaP.

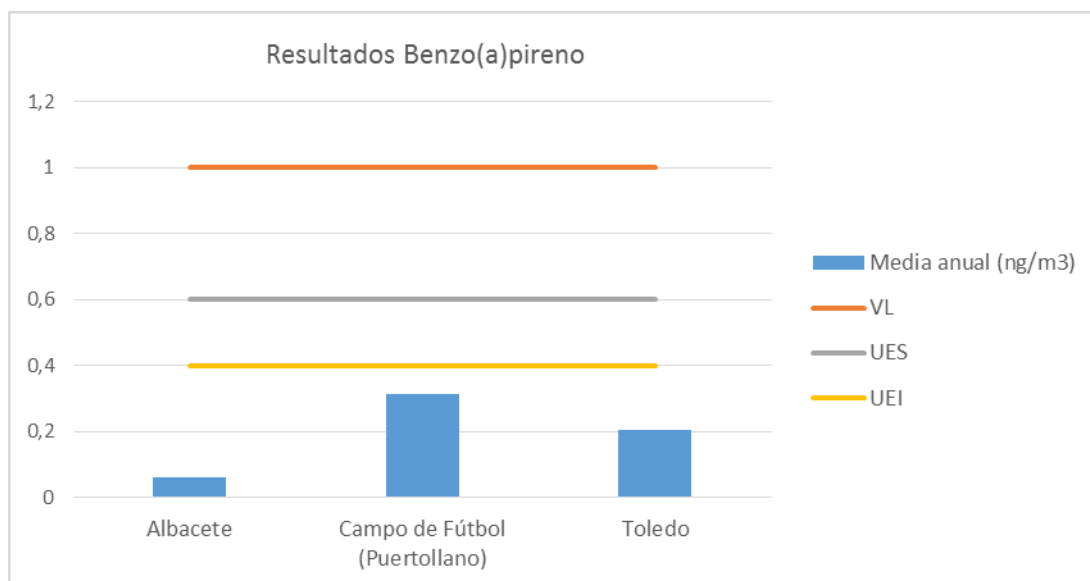


Figura 8.4.2.1. Resultados benzo(a)pireno 2017

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.

8.4.3 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 2017 han sido los siguientes:

Compuesto / estación	Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº medidas manuales
1,2,4 trimetilbenceno	0,05	256
Albacete	0,03	22
Campo de Fútbol	0,09	41
Ciudad Real	0,03	51
Cuenca	0,05	51
Guadalajara	0,04	48
Toledo	0,04	43
1,3,5 trimetilbenceno	0,06	256
Albacete	0,06	22
Campo de Fútbol	0,06	41
Ciudad Real	0,05	51

Cuenca	0,04	51
Guadalajara	0,08	48
Toledo	0,06	43
benceno	0,97	256
Albacete	0,62	22
Campo de Fútbol	2,47	41
Ciudad Real	0,70	51
Cuenca	0,93	51
Guadalajara	0,60	48
Toledo	0,51	43
etilbenceno	0,21	256
Albacete	0,13	22
Campo de Fútbol	0,40	41
Ciudad Real	0,12	51
Cuenca	0,27	51
Guadalajara	0,18	48
Toledo	0,15	43
isooctano	0,61	256
Albacete	0,24	22
Campo de Fútbol	1,68	41
Ciudad Real	0,46	51
Cuenca	0,51	51
Guadalajara	0,36	48
Toledo	0,36	43
m, p-xileno	0,24	256
Albacete	0,17	22
Campo de Fútbol	0,39	41
Ciudad Real	0,13	51
Cuenca	0,35	51
Guadalajara	0,20	48
Toledo	0,16	43
n-heptano	0,71	217
Albacete	0,22	11
Campo de Fútbol	2,20	37
Ciudad Real	0,41	43
Cuenca	0,30	41
Guadalajara	0,57	44
Toledo	0,37	41
n-octano	0,10	256
Albacete	0,03	22

Campo de Fútbol	0,22	41
Ciudad Real	0,10	51
Cuenca	0,08	51
Guadalajara	0,10	48
Toledo	0,04	43
o-xileno	0,21	256
Albacete	0,14	22
Campo de Fútbol	0,51	41
Ciudad Real	0,10	51
Cuenca	0,22	51
Guadalajara	0,16	48
Toledo	0,11	43
tolueno	1,70	256
Albacete	0,98	22
Campo de Fútbol	3,60	41
Ciudad Real	1,01	51
Cuenca	1,80	51
Guadalajara	1,24	48
Toledo	1,47	43
Total general	0,48	2521

Tabla 8.4.3.1. Resultados de muestreos para COVs 2017 (la media anual se considera para la región entera, y el nº de medias manuales también es el total de todas las estaciones).

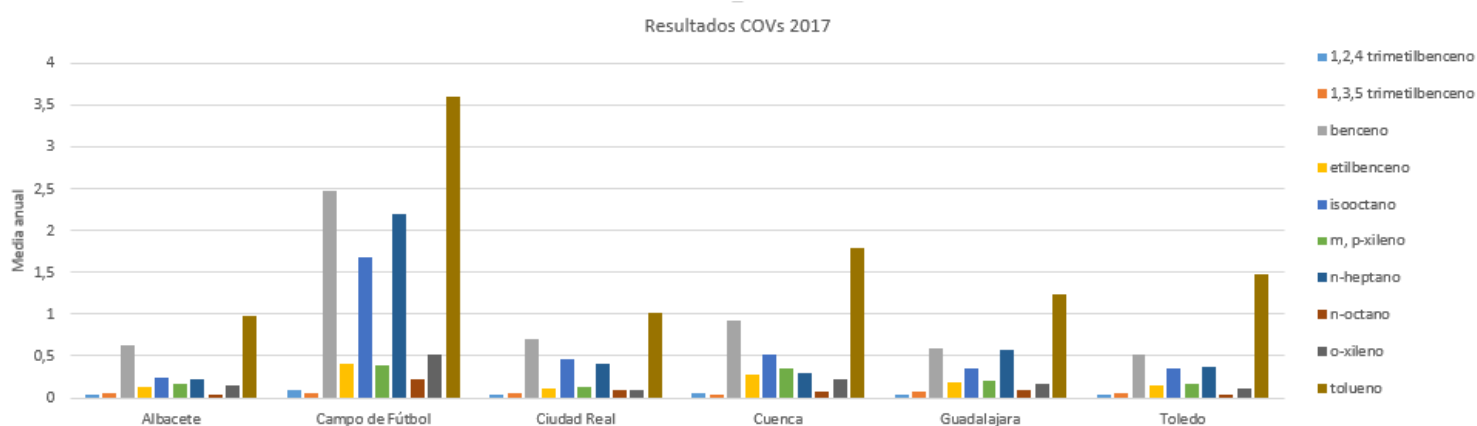


Figura 8.4.3.1.3 Datos COV's obtenidos de muestreos manuales

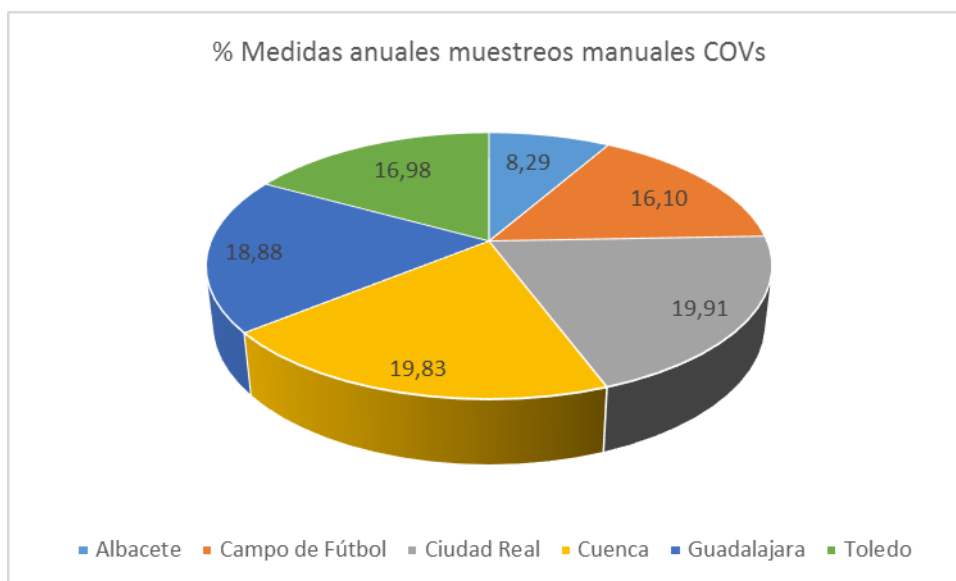


Figura 8.4.3.2. Nº muestreos de COV's realizados en 2017