



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2015



Subdirección General de Calidad del Aire
y Medio Ambiente Industrial
Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
Secretaría de Estado de Medio Ambiente

MINISTERIO AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE



Para obtener más información acerca del informe de **Evaluación de la calidad del aire en España 2015** puede dirigirse a:

bnz-sgca-calidadaire@magrama.es

Septiembre 2016



ÍNDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | RESUMEN EJECUTIVO | 1 |
| 2 | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 3 | RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2015 | 4 |
| 4 | DIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₂)..... | 8 |
| 4.1 | Valor límite horario | 8 |
| 4.2 | Valor límite diario..... | 10 |
| 4.3 | Protección de la vegetación | 12 |
| 5 | DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂) Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x)..... | 13 |
| 5.1 | Valor límite horario | 13 |
| 5.2 | Valor límite anual | 16 |
| 5.3 | Protección de la vegetación | 21 |
| 6 | PARTÍCULAS (PM ₁₀) | 22 |
| 6.1 | Valor límite diario..... | 22 |
| 6.2 | Valor límite anual | 26 |
| 7 | PARTÍCULAS (PM _{2,5}) | 30 |
| 7.1 | Indicador Medio de Exposición de PM _{2,5} | 32 |
| 8 | PLOMO (Pb)..... | 35 |
| 9 | BENCENO (C ₆ H ₆) | 37 |
| 10 | MONÓXIDO DE CARBONO (CO) | 39 |
| 11 | OZONO (O ₃) | 41 |
| 12 | ARSÉNICO (As)..... | 44 |
| 13 | CADMIO (Cd) | 46 |
| 14 | NÍQUEL (Ni) | 49 |
| 15 | BENZO(A)PIRENO (B(a)P)..... | 51 |
| 16 | CONCLUSIONES | 54 |



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2015

1 RESUMEN EJECUTIVO

España comunica anualmente información sobre calidad del aire a la Comisión Europea en cumplimiento de las siguientes directivas:

- Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2004/107/CE relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Directiva (UE) 2015/1480 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

El objetivo de este informe es dar una visión global de la calidad del aire en España, describiendo cómo se realiza la evaluación y la gestión de la calidad del aire. El informe presenta los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2015 que han sido notificados a la Comisión Europea, detallando la situación de las zonas con respecto a los valores legislados.

La evaluación de 2015 se realizó para los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NOx), partículas (PM10 y PM2,5), plomo (Pb), benceno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P). Además, se realizaron mediciones indicativas de las concentraciones de otros hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos al B(a)P y de mercurio en aire ambiente y particulado, así como mediciones de los depósitos totales de arsénico, cadmio, mercurio, níquel, benzo(a)pireno y los demás hidrocarburos aromáticos policíclicos.

A modo de resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2015 en España, realizada a partir de los datos generados por las redes autonómicas, locales y nacionales de calidad del aire, pone de relieve que:

- Respecto al SO₂ se mantienen los buenos resultados experimentados en los tres años precedentes, ya que en 2015 no se ha superado ninguno de los dos valores límite legislados.
- En lo que respecta al NO₂, aumentan el número de aglomeraciones metropolitanas que superan los valores legislados. En 2015 se han producido dos superaciones del valor límite horario (VLH) y ocho superaciones del valor límite anual (VLA).
- En 2015, la concentración de material particulado (PM10) se ha incrementado, en parte por el aporte natural de partículas saharianas y en parte por la contribución humana. Tras descontar el aporte de material particulado debido a fuentes naturales, el balance final indica que se han producido ocho superaciones del valor límite diario y dos del valor límite anual.
- En 2015 entra en vigor el valor límite de PM2,5 (25 µg/m³ hasta ahora era un valor objetivo) y es el primer año en el que una zona lo supera.



- El ozono troposférico sigue mostrando niveles elevados en zonas suburbanas o rurales, debido a la alta insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores (NOx y compuestos orgánicos volátiles). La situación en 2015 es similar a la de años anteriores, con un ligero incremento en el número de zonas que superan el valor objetivo para protección de la salud respecto a 2014.
- No se presentan superaciones del valor límite (VL) establecido para el plomo, el benceno o el monóxido de carbono, ni del valor objetivo fijado para arsénico y níquel. Sin embargo, sí se registra una superación puntual del valor objetivo para el cadmio, en la zona de Córdoba (ES0111), y del valor objetivo de benzo(a)pireno, en la zona de Plana de Vic (ES0906).
- El Indicador Medio de Exposición (IME), que evalúa el grado medio al que la población está expuesta a las partículas PM2,5, es superior en 2015 al del año anterior. El objetivo a alcanzar en 2020 es la reducción del 15% respecto al año 2011, y en 2015 se ha logrado una disminución del 8,5 %.



2 INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es consecuencia directa de las emisiones al aire de los gases y material particulado derivados de la actividad humana (social y económica) y de fuentes naturales. Entre los contaminantes atmosféricos con distinta repercusión en la atmósfera, y por consiguiente en la calidad de vida y ecosistemas, se encuentran el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO₂, NO_x), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O₃), el material particulado (incluyendo metales, compuestos orgánicos e inorgánicos secundarios) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV).

Este informe presenta la situación de la calidad del aire en España en el año 2015 y es una continuación de los informes anuales que se vienen elaborando desde el año 2001, año en que se realizó por primera vez la evaluación de la calidad del aire según las nuevas Directivas Comunitarias.

Estas directivas fueron refundidas en la Directiva 2008/50/CE que, junto con la denominada 4ª Directiva Hija, fueron transpuestas a la legislación española en una única norma, el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. Las directivas anteriores han sido recientemente modificadas por la Directiva (UE) 2015/1480.



3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2015

Las comunidades autónomas, a efectos de evaluación de la calidad del aire, dividen todo su territorio en zonas y aglomeraciones basándose en criterios de homogeneidad en cuanto a emisión y concentración de contaminantes. La zonificación del territorio español depende del contaminante; por lo tanto, cada contaminante tiene su propio mapa de zonificación (ver documento “Zonificación de la Calidad del Aire de España 2015”¹).

En 2015 se han producido las siguientes variaciones respecto a la zonificación del año 2014:

| SO ₂ , C ₆ H ₆ , CO | ZONIFICACIÓN 2014 | | ZONIFICACIÓN 2015 | |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| | Código de la zona | Nombre de la zona | Código de la zona | Nombre de la zona |
| MADRID | ES1308 | Corredor del Henares | ES1314 | Comunidad de Madrid |
| | ES1309 | Urbana Sur | | |
| | ES1310 | Urbana Noroeste | | |
| | ES1311 | Sierra Norte | | |
| | ES1312 | Cuenca del Alberche | | |
| | ES1313 | Cuenca del Tajuña | | |

| CO, PM10 y PM2,5 | ZONIFICACIÓN 2014 | | ZONIFICACIÓN 2015 | |
|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|
| | Código de la zona | Nombre de la zona | Código de la zona | Nombre de la zona |
| ANDALUCÍA | ES0123 | Nueva Zonas Rurales | ES0126 | Nuevas Zonas Rurales 2 |
| | | | ES0128 | Zona Villanueva del Arzobispo |

| O ₃ | ZONIFICACIÓN 2014 | | ZONIFICACIÓN 2015 | |
|----------------|--------------------------|--|-------------------|---------------------------------|
| | Código de la zona | Nombre de la zona | Código de la zona | Nombre de la zona |
| PAÍS VASCO | ES1603 + ES1604 | Zona Kostaldea + Zona Donostialdea | ES1610 | Zona Litoral |
| | ES1602 | Aglomeración Bajo Nervión | ES1611 | Aglomeración Bilbao - Barakaldo |
| | ES1601 + ES1605 + ES1606 | Zona Encartaciones-Alto Nervión + Zona Alto Ibaizabal-Alto Deba + Zona Goierri | ES1612 | Zona Valles Cantábricos |
| | ES1607 | Zona Llanada Alavesa | ES1613 | Zona Cuencas Interiores |
| | ES1608 | Zona País Vasco Ribera | ES1614 | Zona Valle del Ebro |

¹ http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2015_tcm7-432631.pdf



| COMUNIDAD AUTÓNOMA | ZONIFICACIÓN 2014 | | | ZONIFICACIÓN 2015 | | |
|--------------------|-------------------|------------------------------|--|---|-------------------------------|---|
| | Código de la zona | Nombre de la zona | Contaminante | Código de la zona | Nombre de la zona | Contaminante |
| GALICIA | ES1201 | A Coruña | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1219 | A Coruña y área metropolitana | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1202 | Ferrol | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1224 | Ferrol y área metropolitana | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1203 | Santiago | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1220 | Santiago y área metropolitana | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1204 | Lugo | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1204 | Lugo | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1205 | Ourense | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1205 | Ourense | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1206 | Pontevedra | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1206 | Pontevedra | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1207 | Vigo | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1221 | Vigo y área metropolitana | SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, O ₃ |
| | ES1208 | A (Ferrolterra-Ortegal) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1210 | C (Terra Chá) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1211 | D (Valdeorras) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1212 | E (a Límia-Miño) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1213 | F (Sur das Rías Baixas) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1214 | G (Franja Fisterra-Santiago) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1215 | H (a Mariña) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1215 | A Mariña | SO ₂ , PM10 |
| | ES1216 | B2 (Franja Órdes-Eume II) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | Desaparece | | |
| | ES1217 | I (Arteixo) | SO ₂ , NO ₂ , PM10 y PM2,5, C ₆ H ₆ , CO, O ₃ | ES1217 | Arteixo | SO ₂ , PM10 |
| | ES1218 | Galicia | Metales; Pb | ES1218 | Galicia | Metales, Pb, C ₆ H ₆ |
| | | -- | | ES1222 | Zona norte de Galicia | O ₃ |
| | | -- | | ES1223 | Zona sur de Galicia | O ₃ |
| | | -- | | ES1225 | Oural | SO ₂ |
| | -- | | ES1226 | Galicia rural SO ₂ | SO ₂ | |
| | -- | | ES1227 | Galicia rural NO ₂ ; CO; PM2,5 | NO ₂ , CO, PM2,5 | |
| | -- | | ES1228 | Galicia rural PM10 | PM10 | |

Por otra parte, han finalizado ya todos las prórrogas que en 2012 la Comisión Europea concedió a España para el cumplimiento del valor límite de NO₂ en tres zonas concretas (una en Andalucía y dos en la Comunidad de Madrid), de modo que ya no se aplican en 2015.



El número de zonas evaluado en 2015 queda resumido en las tablas siguientes, donde también se muestra, para cada uno de los contaminantes evaluados, en cuántas se superaron los valores límite (VL) o los valores objetivo (VO), incluidos los objetivos a largo plazo (OLP) para el ozono.

| Contaminante | | Total zonas | Zonas >VL |
|--|---------|-------------|-----------|
| SO ₂ | Horario | 122 | 0 |
| | Diario | 122 | 0 |
| NO ₂ | Horario | 126 | 2 |
| | Anual | 126 | 8 |
| PM10 | Diario | 130 | 8 (*) |
| | Anual | 130 | 2 (**) |
| PM2,5 | Anual | 128 | 1 (***) |
| Pb | | 81 | 0 |
| Benceno (C ₆ H ₆) | | 99 | 0 |
| CO | | 116 | 0 |

(*): Además de las 8 zonas que superan el VLD PM10 hay 13 zonas que dejan de superar tras descuento de intrusiones

(**): Además de las 2 zonas que superan el VLA PM10 hay 1 zona que deja de superar tras descuento de intrusiones

(***): Además de la zona que supera el VLA PM2,5 hay 2 zonas que dejan de superar tras descuento de intrusiones

| Contaminante | Total zonas | Zonas > VO |
|--------------|-------------|------------|
| As | 82 | 0 |
| Cd | 82 | 1 |
| Ni | 82 | 0 |
| B(a)P | 82 | 1 |

| Contaminante | | Total zonas | Zonas > VO | VO < Zonas > OLP |
|----------------|-------|-------------|------------|------------------|
| O ₃ | Salud | 125 | 46 | 58 |

A continuación, se muestra la siguiente imagen, a modo de resumen, de las superaciones por contaminante en el año 2015.

Resumen de las superaciones en 2015 por contaminante

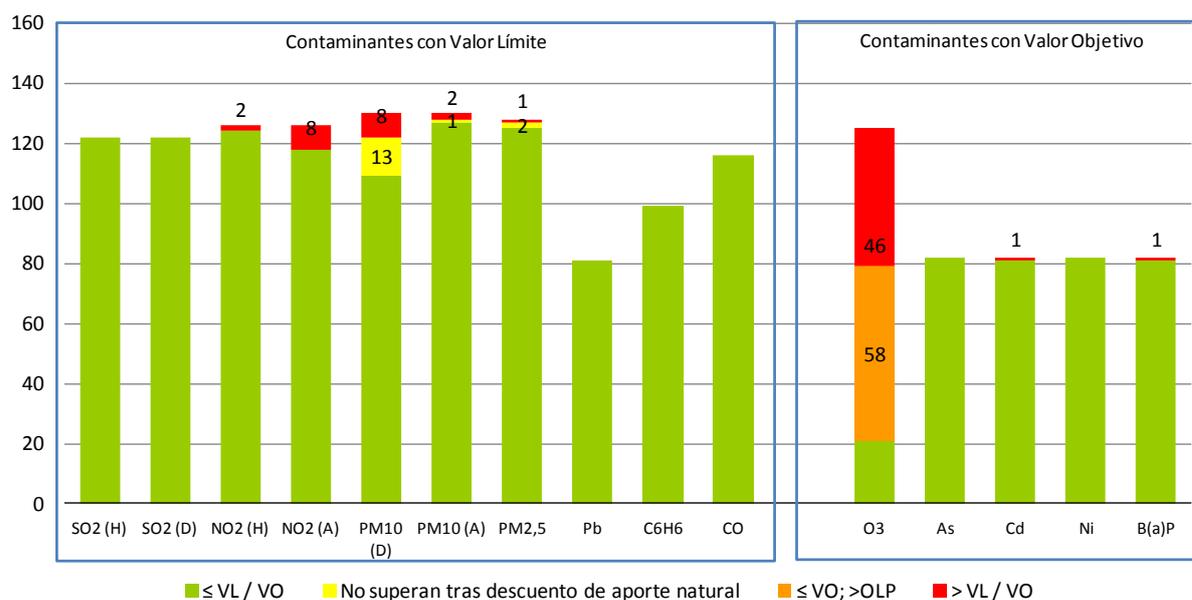


Figura 1. Resumen de las superaciones en 2015 por contaminante.



La metodología de evaluación establece que ésta se puede llevar a cabo mediante **mediciones en estaciones fijas o indicativas**, o **mediante modelización o estimación objetiva**, en aquellas zonas donde las mediciones no son obligatorias.

La evaluación de las zonas respecto a los valores legislados se realiza de acuerdo a la siguiente norma general: **“la situación de la peor estación o los niveles más altos de un modelo son los que determinan la clasificación de la zona respecto a los valores legislados”**; es decir, basta que una sola estación supere el valor legal, para que se considere que toda la zona a la que pertenece también lo incumpla, aunque existan otras estaciones en dicha zona que sí se ajustan a los requisitos legalmente establecidos.

Este criterio está basado en las guías de evaluación elaboradas por la Comisión Europea².

En los siguientes apartados de este informe se aporta para cada contaminante el resumen de los valores legislados, así como los mapas de evaluación de las diferentes zonas definidas en cada caso, basados en las mediciones registradas en las estaciones y en los resultados de las modelizaciones / estimaciones objetivas efectuadas.

Se puede encontrar más información en los siguientes vínculos:

- Información completa relativa a calidad del aire:
<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- Información geográfica sobre la evolución histórica de la evaluación de la calidad del aire (y las estaciones empleadas en dicha evaluación, por contaminante) y sobre el servicio “tiempo real”, en el marco legal de la Decisión 2011/850/UE³:
<http://sig.magrama.es/calidad-aire/>
- Análisis de la Calidad del Aire en España: Evolución 2001-2012, y Actualizaciones 2013 y 2014:
http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/estudios/Libro_Aire.aspx

² “Guideline to Questionnaire laying down a questionnaire to be used for annual reporting on ambient air quality assessment under Council Directives 96/62/EC, 1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC, 2004/107/EC, and 2008/50/EC” (June 2009), European Commission.

³ El 1 de enero del 2014 entró en vigor la Decisión 2011/850/UE de 12 de diciembre de 2011, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente, que constituye la nueva reglamentación sobre transmisión de información y comunicación de datos. Esta nueva Decisión 2011/850/UE prevé que los datos en tiempo real se pongan provisionalmente a disposición de la Comisión con la frecuencia adecuada a cada método de evaluación en un plazo razonable después de que los datos se hayan puesto a disposición del público. A este respecto, hay que destacar que **los datos enviados en tiempo real son provisionales y no han pasado por un proceso de validación**, por lo que puede haber datos incorrectos. Dicha información no se considera oficial hasta 9 meses después de que finalice el año en el que se produjeron las medidas.



4 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

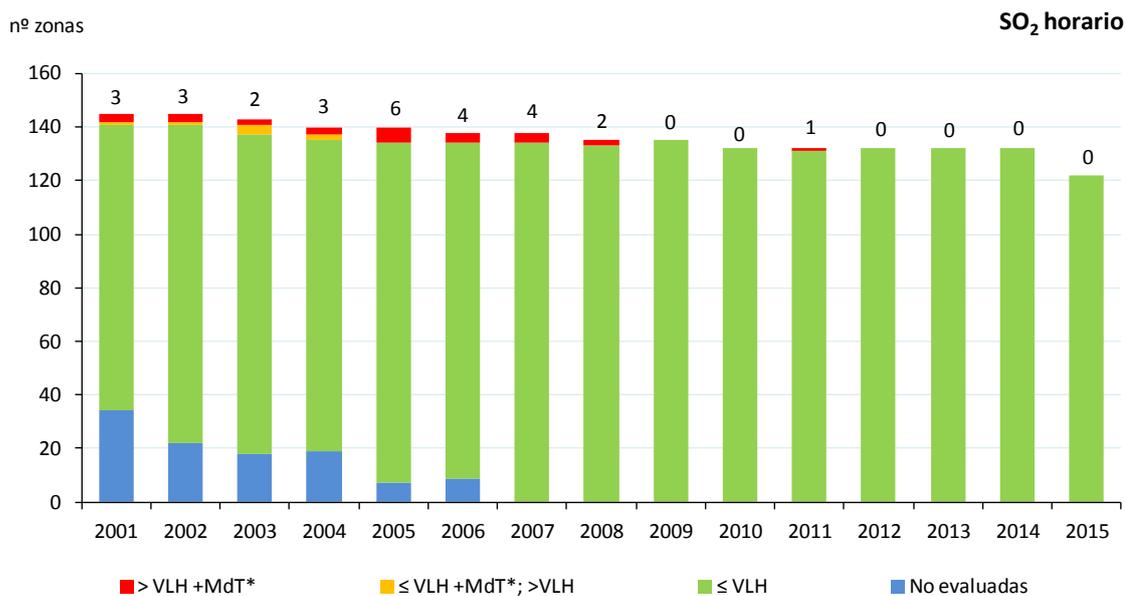
| Valor legislado | Valor límite | Periodo |
|---|------------------------------|---|
| Valor límite horario (VLH) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 24 ocasiones por año civil |
| Valor límite diario (VLD) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 3 ocasiones por año civil |
| Nivel crítico para la protección de la vegetación (anteriormente, <i>valor límite para la protección de los ecosistemas</i>) | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año civil y período invernal (1 de octubre del año anterior a 31 de marzo del año en curso) |

4.1 Valor límite horario

Ninguna de las zonas evaluadas superó en 2015 el valor límite horario, lo que mantiene la situación registrada en los tres años precedentes, a diferencia de lo ocurrido en 2011, cuando se superó dicho valor en una zona; antes de eso, hay que remontarse hasta 2008 para encontrar superaciones de este valor legislado.

| VL Horario: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones al año | | | | |
|--|----------|-------|------------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLH | \leq VLH | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 4 | 125 | 9 |
| 2007 | 138 | 4 | 134 | 0 |
| 2008 | 135 | 2 | 133 | 0 |
| 2009 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2010 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2011 | 132 | 1 | 131 | 0 |
| 2012 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2013 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2014 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2015 | 122 | 0 | 122 | 0 |

La evolución de las zonas de evaluación de SO₂ y su situación respecto al VLH desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 2. Evolución de las zonas respecto al VLH de SO₂ (2001-2015).



Figura 3. Evaluación 2015: valor límite horario de SO₂ para la protección de la salud (mediciones).



Figura 4. Evaluación 2015: valor límite horario de SO₂ para la protección de la salud (zonas).

4.2 Valor límite diario

Tampoco se produjeron superaciones en 2015 del valor límite diario, de nuevo en consonancia con la situación de los tres años anteriores:

| VL Diario: 125 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 3 ocasiones al año | | | | |
|---|----------|-------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLD | ≤ VLD | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 3 | 126 | 9 |
| 2007 | 138 | 3 | 135 | 0 |
| 2008 | 135 | 1 | 134 | 0 |
| 2009 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2010 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2011 | 132 | 2 | 130 | 0 |
| 2012 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2013 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2014 | 132 | 0 | 132 | 0 |
| 2015 | 122 | 0 | 122 | 0 |

La evolución de las zonas de evaluación de SO₂ y su situación respecto al VLD desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:

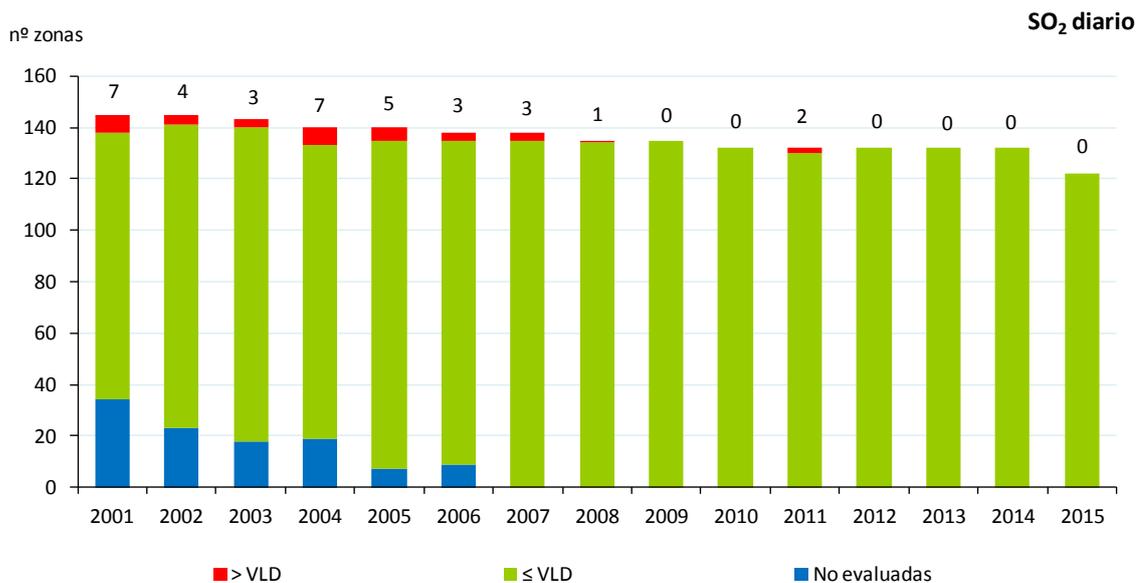


Figura 5. Evolución de las zonas respecto al VLD de SO₂ (2001-2015).



Figura 6. Evaluación 2015: valor límite diario de SO₂ para la protección de la salud (mediciones).



Figura 7. Evaluación 2015: valor límite diario de SO₂ para la protección de la salud (zonas).

4.3 Protección de la vegetación

Finalmente, en ninguna de las zonas en las que se evaluó la protección de la vegetación se produjo tampoco superación del nivel crítico de SO₂ (antiguo valor límite de SO₂ para la protección de los ecosistemas).



5 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂) Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x)

| Valor legislado | Valor límite | Periodo |
|---|-----------------------|---|
| Valor límite horario (VLH) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2010) | 200 µg/m ³ | Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil |
| Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2010) | 40 µg/m ³ | Año civil |
| Nivel crítico para la protección de la vegetación (anteriormente, <i>valor límite</i>) | 30 µg/m ³ | Año civil |

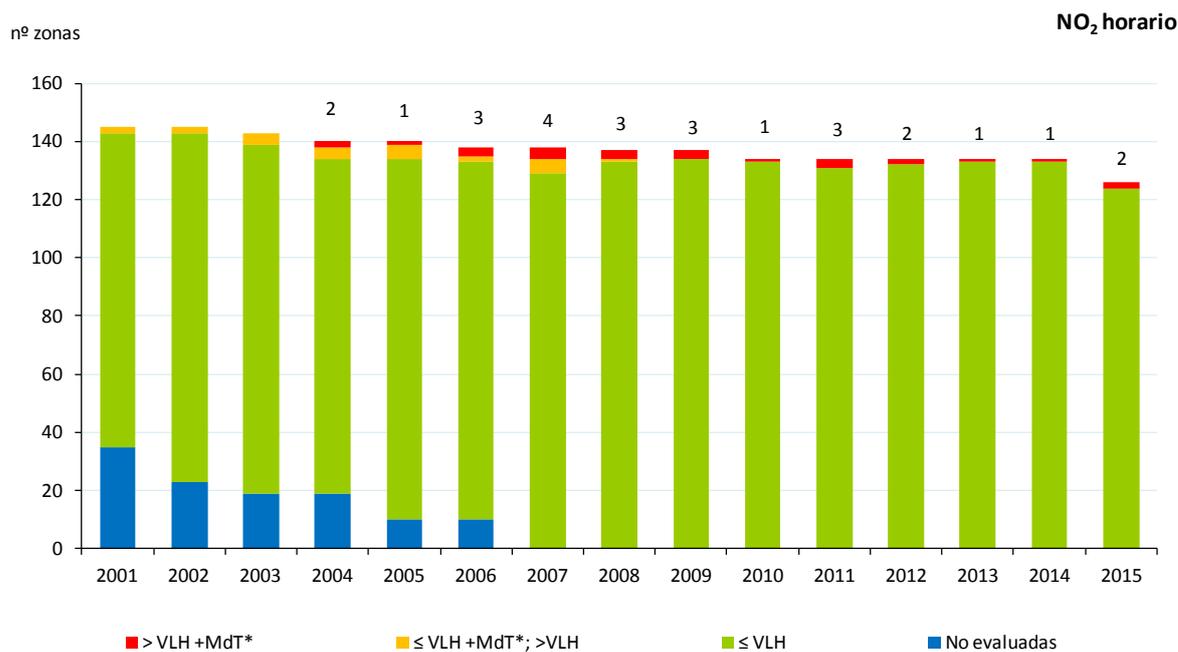
5.1 Valor límite horario

Con respecto a la protección de la salud humana, en el año 2015 la zona ES1301 “Madrid” volvió a superar el valor límite horario de NO₂, tal y como ya ocurriera en 2014 y 2013. Además este año también se supera en la zona ES1309 “Urbana Sur”.

| VL Horario NO ₂ : 200 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año | | | | | |
|--|----------|-------------|-------------------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLH + MdT | ≤ VLH + MdT; >VLH | ≤ VLH | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 3 | 2 | 123 | 10 |
| 2007 | 138 | 4 | 5 | 129 | 0 |
| 2008 | 137 | 3 | 1 | 133 | 0 |
| 2009 | 137 | 3 | 0 | 134 | 0 |
| 2010 (*) | 134 | 1 | -- | 133 | 0 |
| 2011 | 134 | 3 | -- | 131 | 0 |
| 2012 | 134 | 2 | -- | 132 | 0 |
| 2013 | 134 | 1 | -- | 133 | 0 |
| 2014 | 134 | 1 | -- | 133 | 0 |
| 2015 | 126 | 2 | -- | 124 | 0 |

(*): En el año 2010 dejaron de existir los márgenes de tolerancia del NO₂, tanto del VLH como del VLA.

La evolución de las zonas de evaluación de NO₂ y su situación respecto al VLH desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2010

Figura 8. Evolución de las zonas respecto al VLH de NO₂ (2001-2015).



Figura 9. Evaluación 2015: valor límite horario de NO₂ para la protección de la salud (mediciones).



Figura 10. Evaluación 2015: valor límite horario de NO₂ para la protección de la salud (zonas).

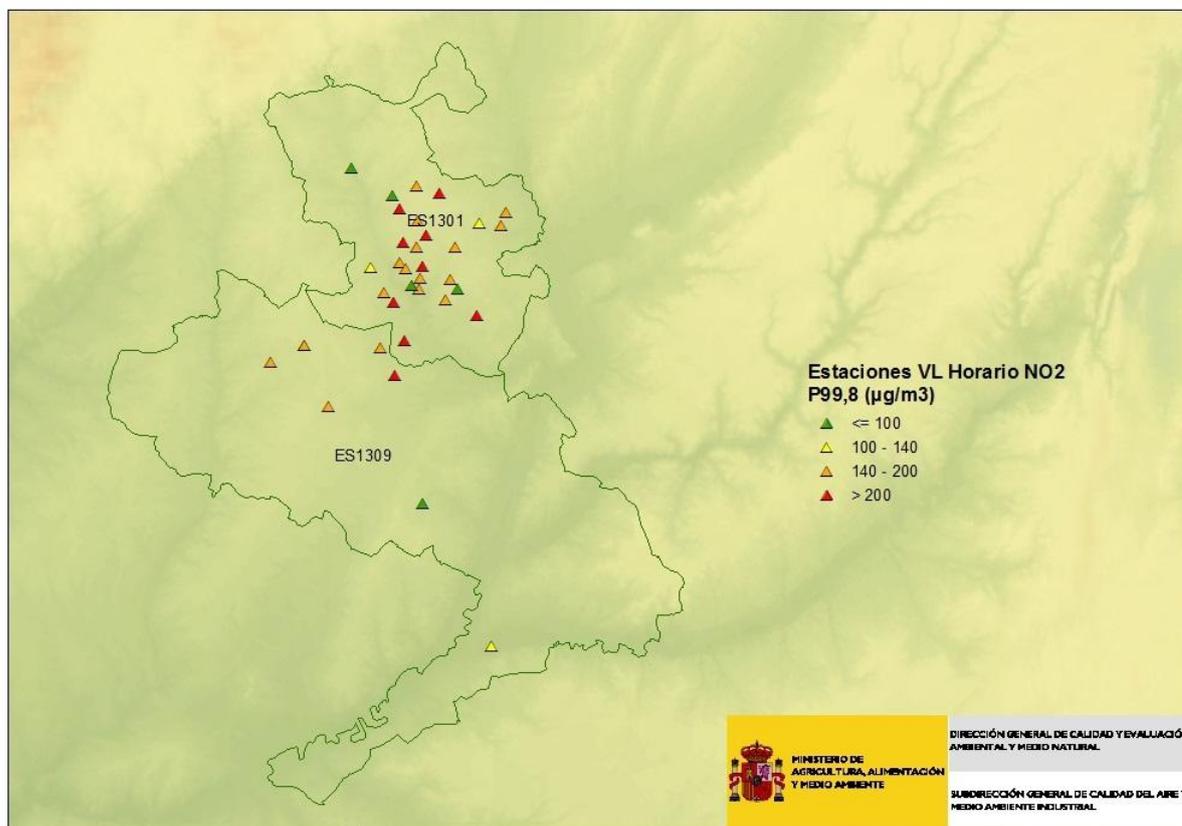


Figura 11. Zonas ES1301 “Madrid” y ES1309 “Urbana Sur”



5.2 Valor límite anual

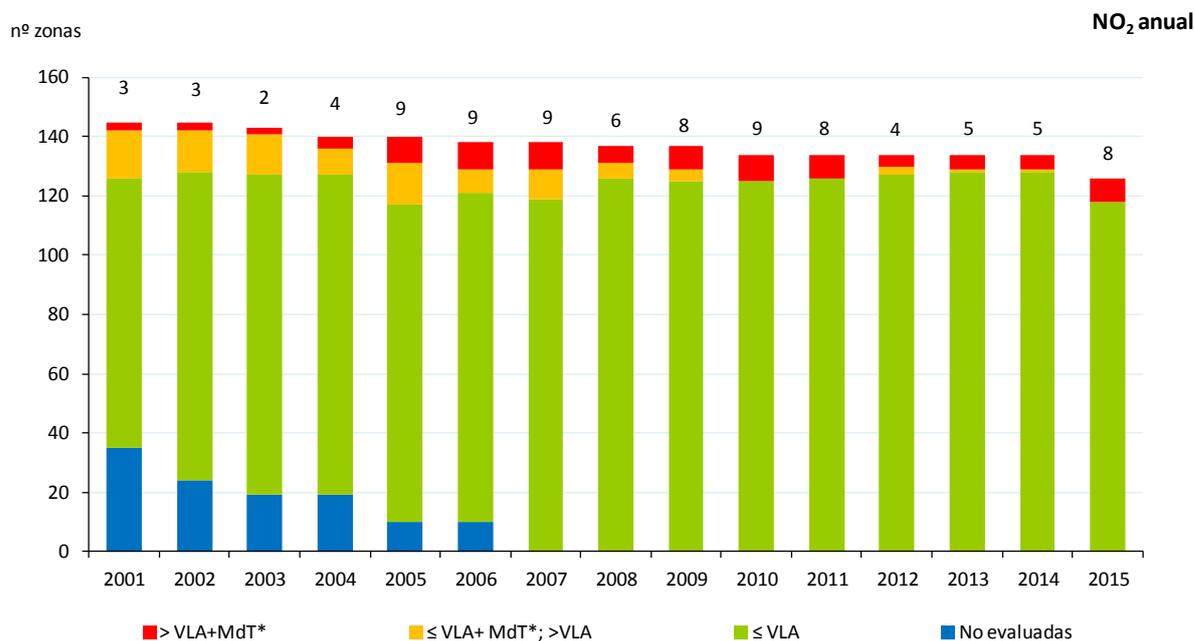
En cuanto al valor límite anual de NO₂, en 2015 se registraron superaciones en ocho zonas. En 2015 ya no están en vigor las prórrogas para el cumplimiento del VLA.

| VL Anual NO ₂ : 40 µg/m ³ | | | | | |
|---|----------|-------------|-------------------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLA + MdT | ≤ VLA + MdT; >VLA | ≤ VLA | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 9 | 8 | 111 | 10 |
| 2007 | 138 | 9 | 10 | 119 | 0 |
| 2008 | 137 | 6 | 5 | 126 | 0 |
| 2009 | 137 | 8 | 4 | 125 | 0 |
| 2010(*) | 134 | 9 | -- | 125 | 0 |
| 2011 | 134 | 8 | -- | 126 | 0 |
| 2012 | 134 | 4 | 3 | 127 | 0 |
| 2013 | 134 | 5 | 1 (**) | 128 | 0 |
| 2014 | 134 | 5 | 1 (**) | 128 | 0 |
| 2015 | 126 | 8 | -- | 118 | 0 |

(*): En el año 2010 dejaron de existir los márgenes de tolerancia del NO₂, tanto del VLH como del VLA.

(**): Zona con prórroga de cumplimiento.

La evolución de las zonas de evaluación de NO₂ y su situación respecto al VLA desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2010

Figura 12. Evolución de las zonas respecto al VLA de NO₂ (2001-2015).



Figura 13. Evaluación 2015: valor límite anual de NO₂ para la protección de la salud (mediciones).



Figura 14. Evaluación 2015: valor límite anual de NO₂ para la protección de la salud (zonas).

Las ocho zonas mencionadas son las siguientes (las cinco primeras vuelven a superar en 2015, tal y como ya ocurrió en 2014):

- ES0901 “Àrea de Barcelona”
- ES0902 “Vallès-Baix Llobregat”
- ES1016 “L’Horta”
- ES1301 “Madrid”
- ES1308 “Corredor del Henares”
- ES1407 “Ciudad de Murcia”
- ES0111 “Córdoba”
- ES0118 “Granada y Área Metropolitana”

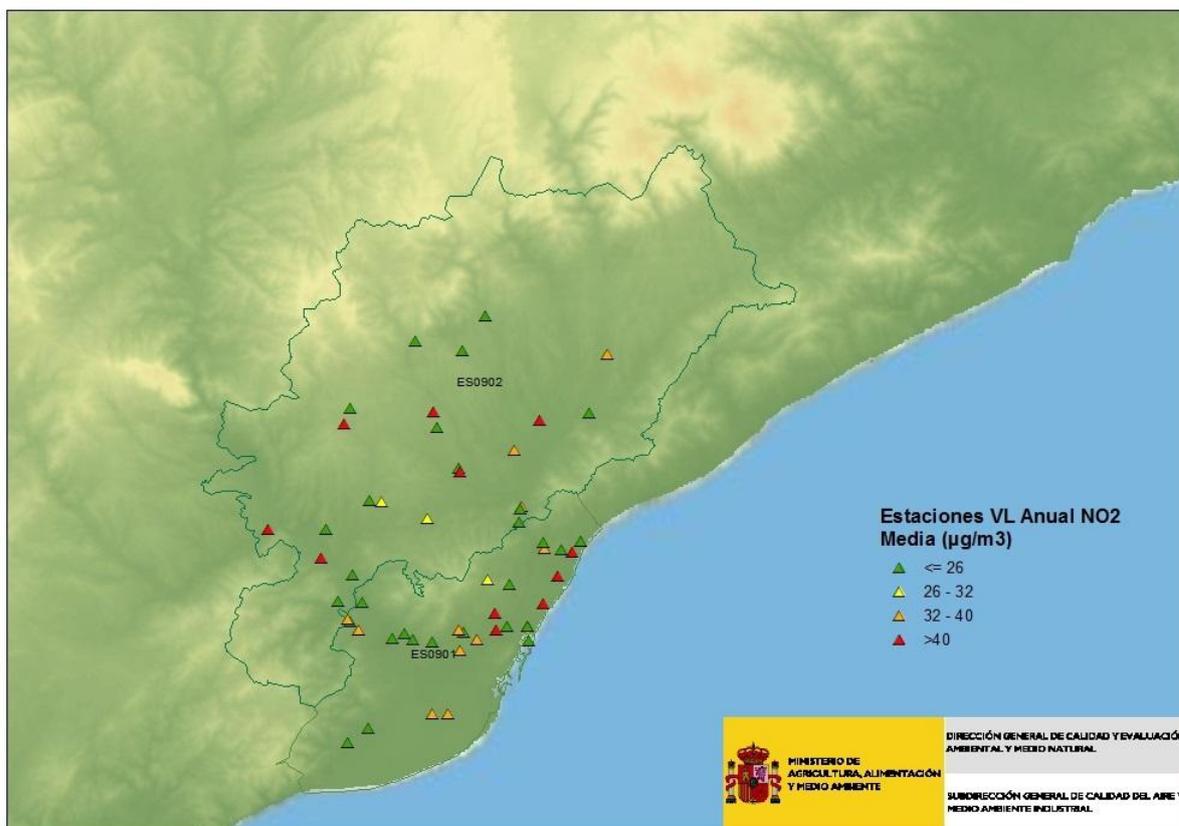


Figura 15. Zonas ES0901 “Área de Barcelona” y ES0902 “Vallès-Baix Llobregat”

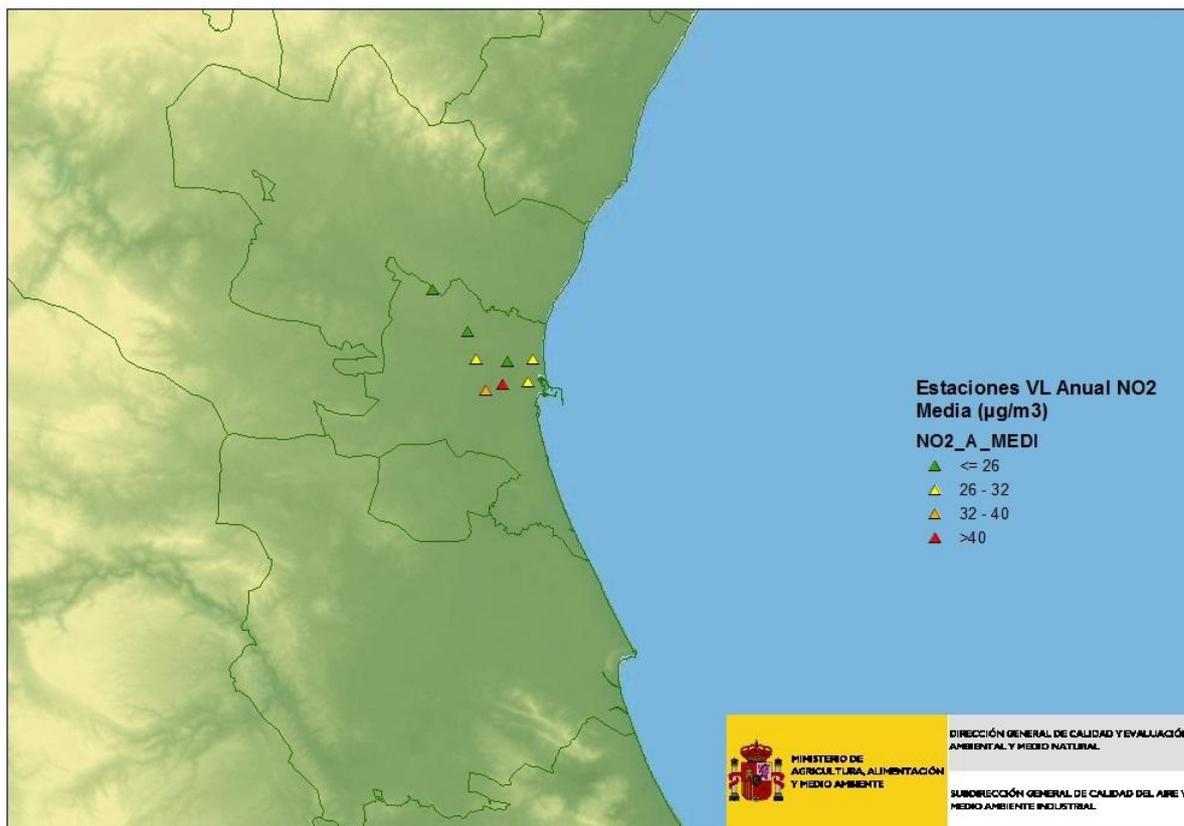


Figura 16. Zona ES1016 "L'Horta"

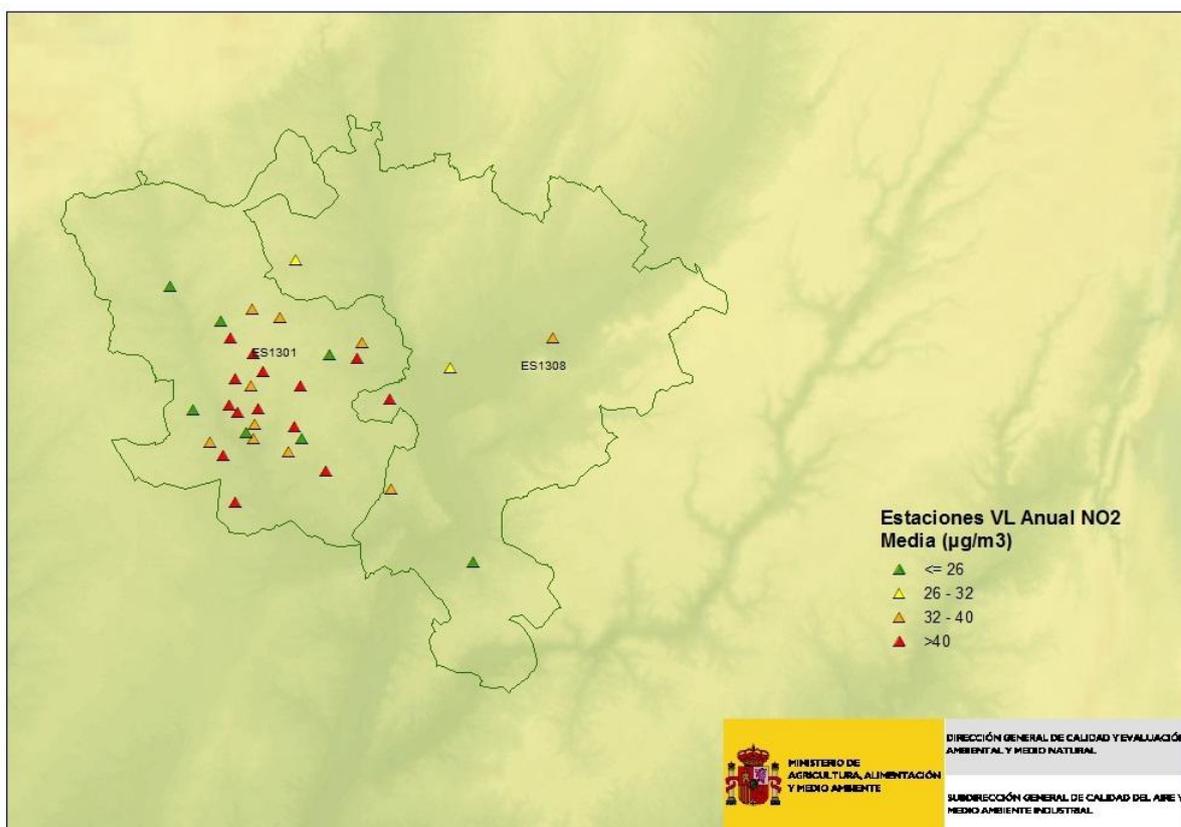


Figura 17. Zonas ES1301 "Madrid" y ES1308 "Corredor del Henares"

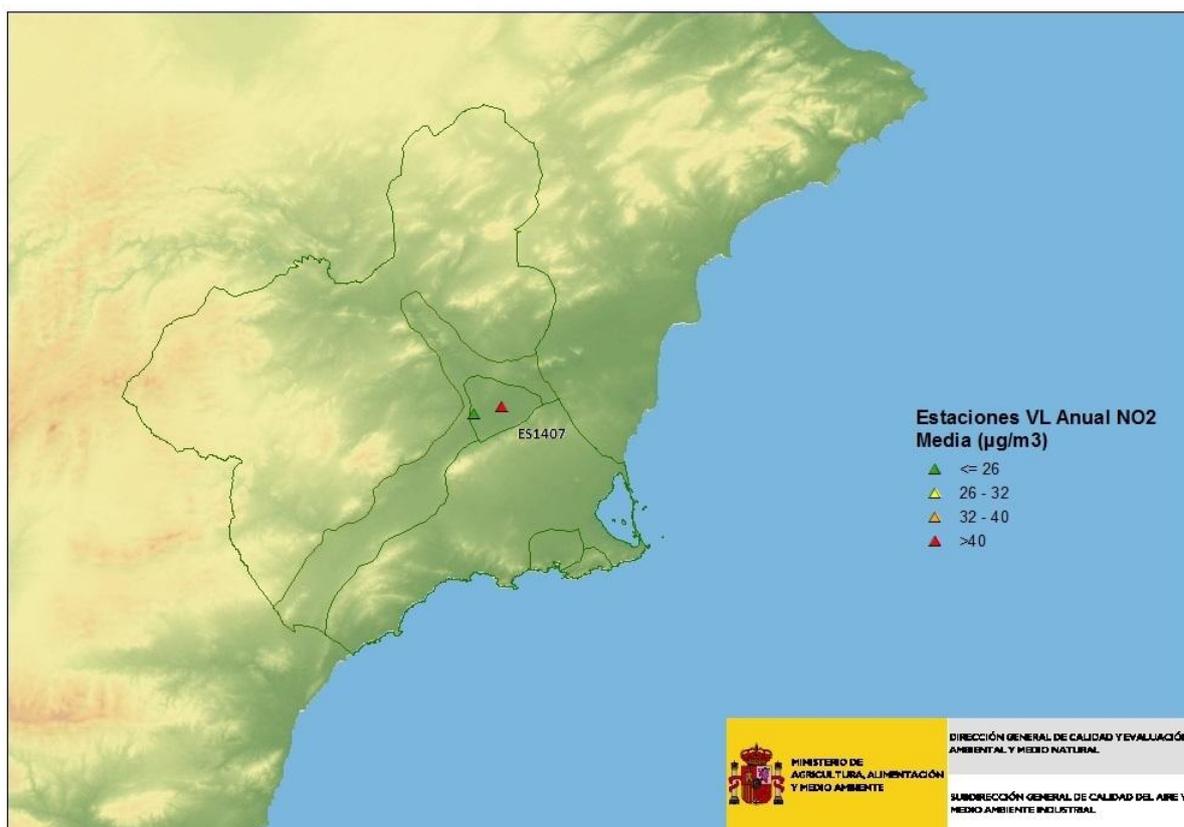


Figura 18. Zona ES1407 "Ciudad de Murcia"

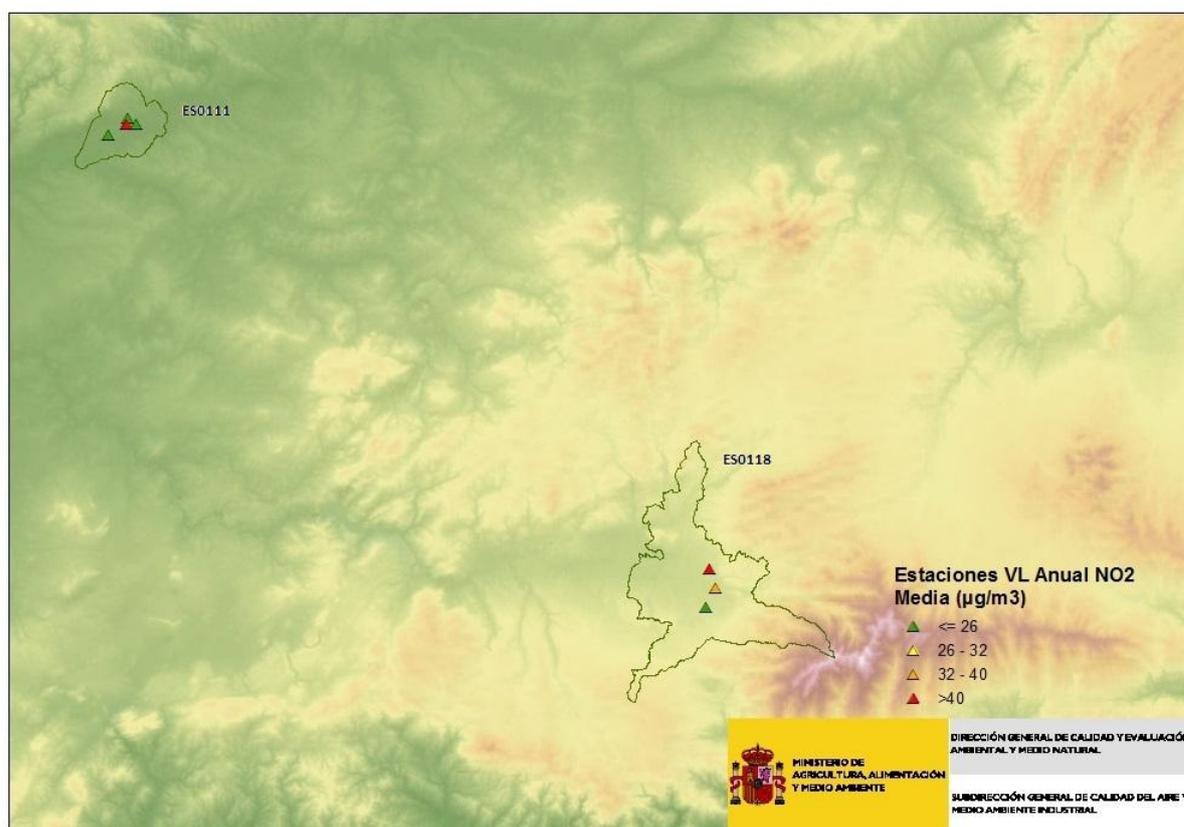


Figura 19. Zonas ES0111 "Córdoba" y ES0118 "Granada y Área Metropolitana"



5.3 Protección de la vegetación

Finalmente, en ninguna de las zonas en las que se evaluó la protección de la vegetación se produjo superación del nivel crítico de NOx (antiguo valor límite de NOx para la protección de los ecosistemas).



6 PARTÍCULAS (PM10)

| Valor legislado | Valor límite | Periodo |
|--|-----------------------------|--|
| Valor límite diario (VLD) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil |
| Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año civil |

6.1 Valor límite diario

España siempre ha presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa de forma natural por las intrusiones de polvo africano. Por ello, se ha establecido un procedimiento (<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/gestion/Naturales.aspx>) a fin de saber en qué medida se ven afectados estos niveles por las fuente naturales, y poder así establecer cuál es el nivel de partículas ocasionado por las actividades humanas para, como recoge el Real Decreto 102/2011 en su artículo 22.2 y la Directiva 2008/50/CE en su artículo 20, no contabilizar a efectos de cumplimiento de valores límite las superaciones ocasionadas por dichas fuentes naturales.

Así, tras el descuento de los episodios de intrusiones saharianas, en el año 2015 se produjeron superaciones del valor límite diario en ocho zonas:

- ES0108 Zona Industrial de Bailén
- ES0111 Córdoba
- ES0118 Granada y Área Metropolitana
- ES0128 Zona Villanueva del Arzobispo
- ES0302 Asturias Central
- ES0902 Vallès-Baix Llobregat
- ES0906 Plana de Vic
- ES0915 Terres de L'Ebre

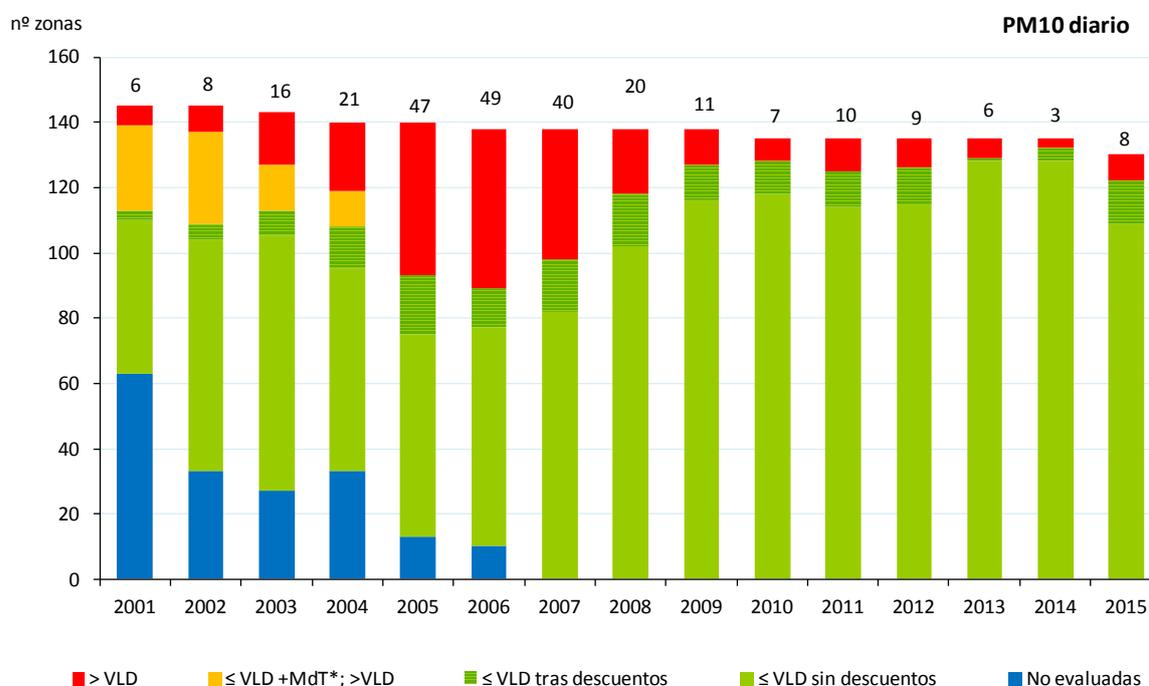
Otras trece más, que superaban dicho valor inicialmente, quedaron sin superar tras el descuento:

- ES0119 Málaga y Costa del Sol
- ES0125 Nueva Zona Sevilla y Área Metropolitana
- ES0126 Nuevas Zonas Rurales 2
- ES0501 Las Palmas de Gran Canaria
- ES0504 Fuerteventura y Lanzarote
- ES0508 La Palma, La Gomera y El Hierro
- ES0510 Sur de Gran Canaria
- ES0511 Sta. Cruz de Tenerife-S. Cristobal de La Laguna
- ES0512 Norte de Tenerife
- ES0513 Sur de Tenerife
- ES0705 Comarca de Puertollano
- ES0713 Resto de Castilla-La Mancha 4
- ES1219 A Coruña + Área Metropolitana



| VL Diario PM10: 50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año | | | | |
|--|----------|-------|-----------------------------------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLD | ≤ VLD | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 49 | 79 (12 de ellas tras descuentos) | 10 |
| 2007 | 138 | 40 | 98 (16 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2008 | 138 | 20 | 118 (16 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2009 | 138 | 11 | 127 (11 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2010 | 135 | 7 | 128 (10 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2011 | 135 | 10 | 125 (11 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2012 | 135 | 9 | 126 (11 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2013 | 135 | 6 | 129 (1 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2014 | 135 | 3 | 132 (4 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2015 | 130 | 8 | 122 (13 de ellas tras descuentos) | 0 |

La evolución de las zonas de evaluación de PM10 y su situación respecto al VLD desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 20. Evolución de las zonas respecto al VLD de PM10 (2001-2015).



Figura 21. Evaluación 2015: valor límite diario de PM10 para la protección de la salud (mediciones).

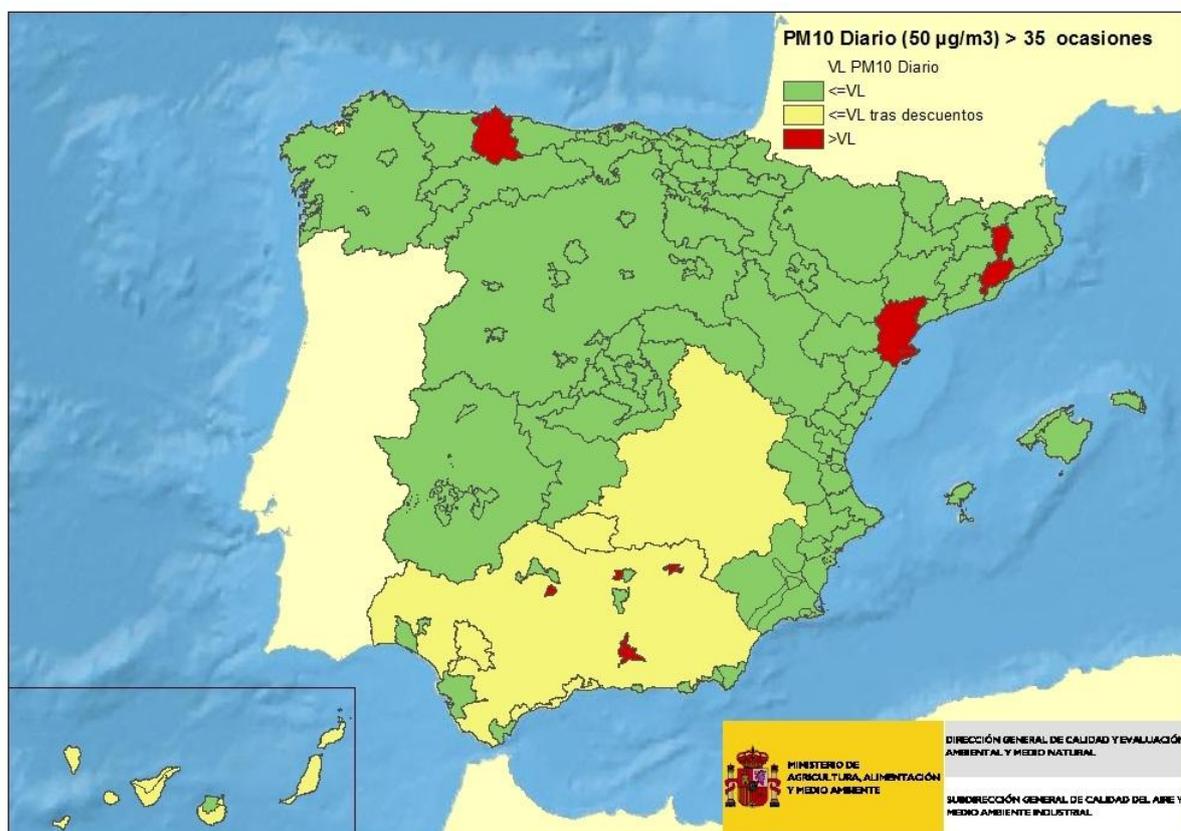


Figura 22. Evaluación 2015: valor límite diario de PM10 para la protección de la salud (zonas).

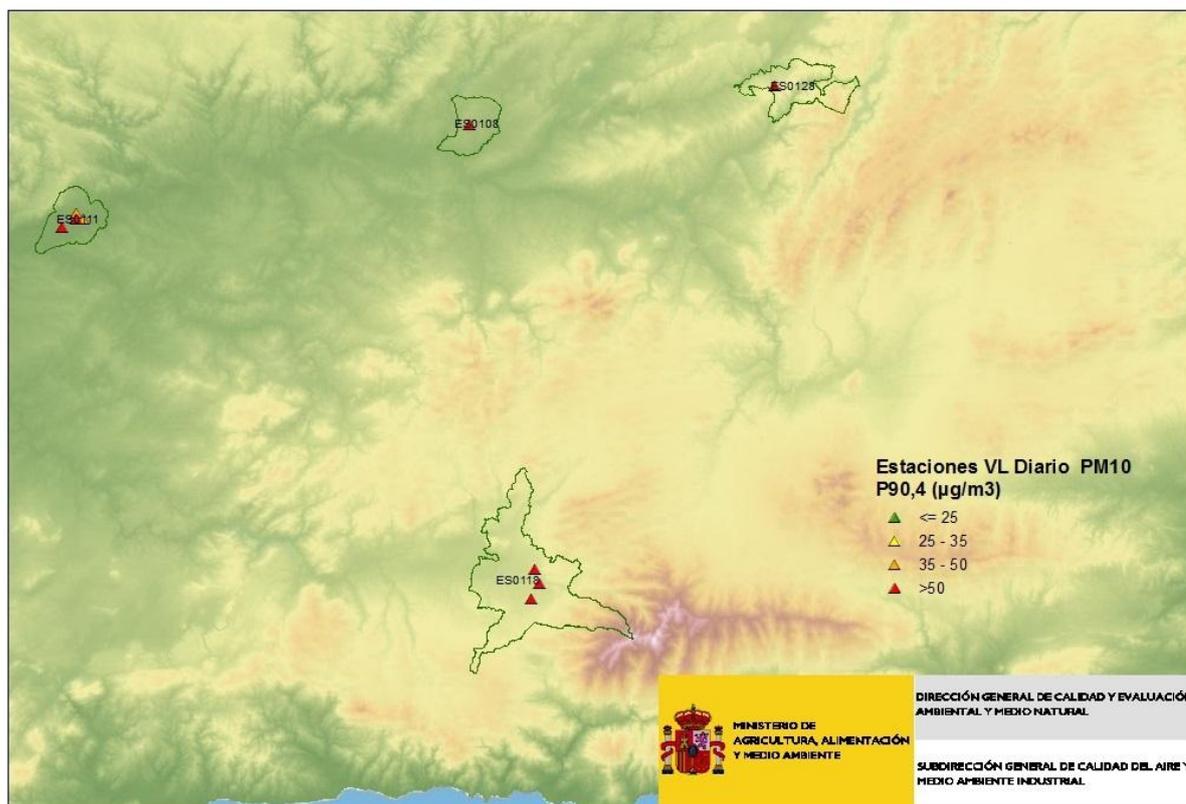


Figura 23. Zonas ES0108 “Zona Industrial de Bailén”, ES0111 “Córdoba”, ES0118 “Granada y Área Metropolitana” y ES0128 “Zona Villanueva del Arzobispo”

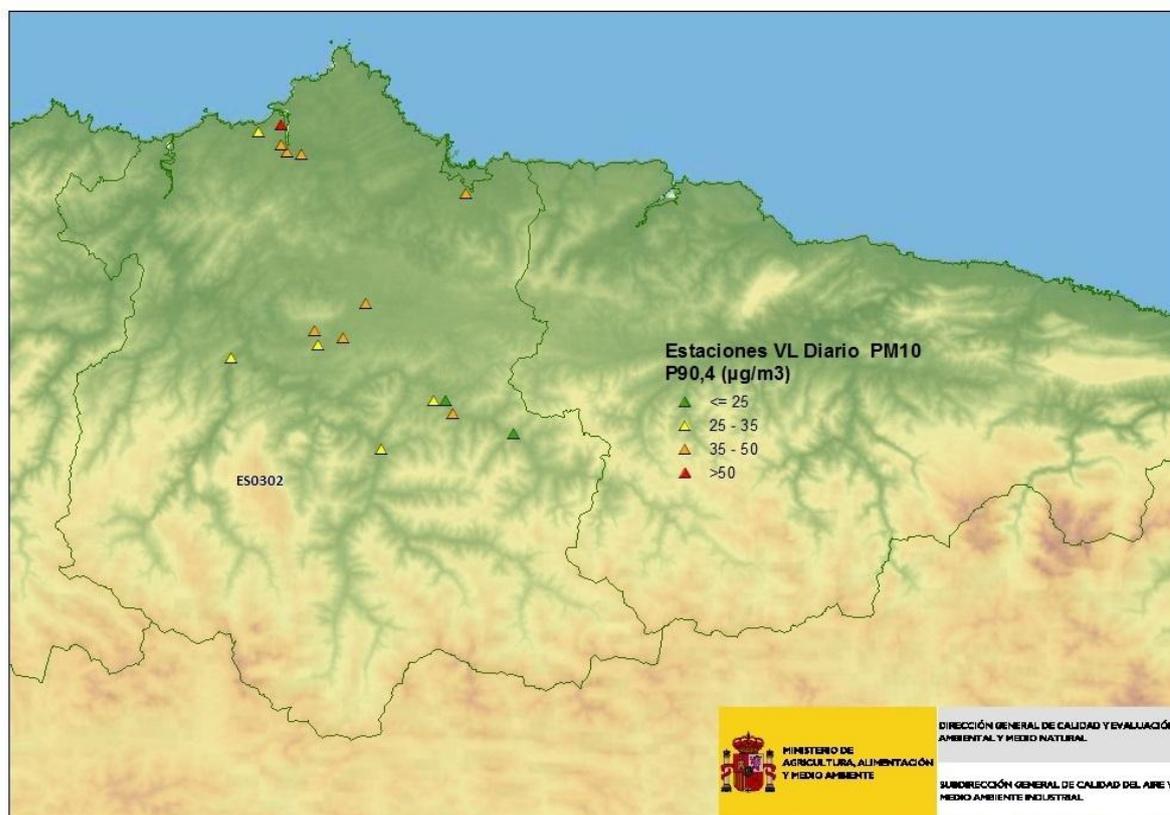


Figura 24. Zona ES0302 “Asturias Central”

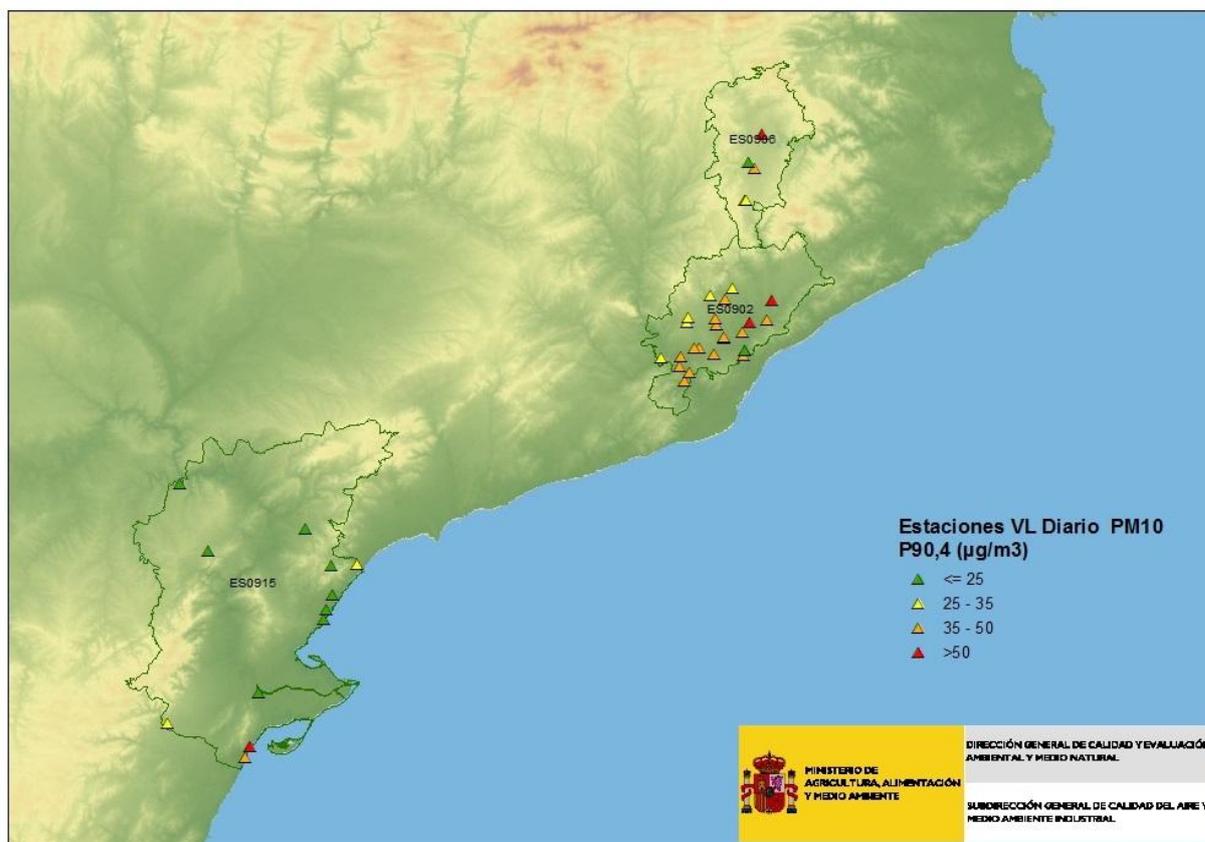


Figura 25. Zonas ES0902 “Vallès-Baix Llobregat”, ES0906 “Plana de Vic” y ES0915 “Terres de L'Ebre”

6.2 Valor límite anual

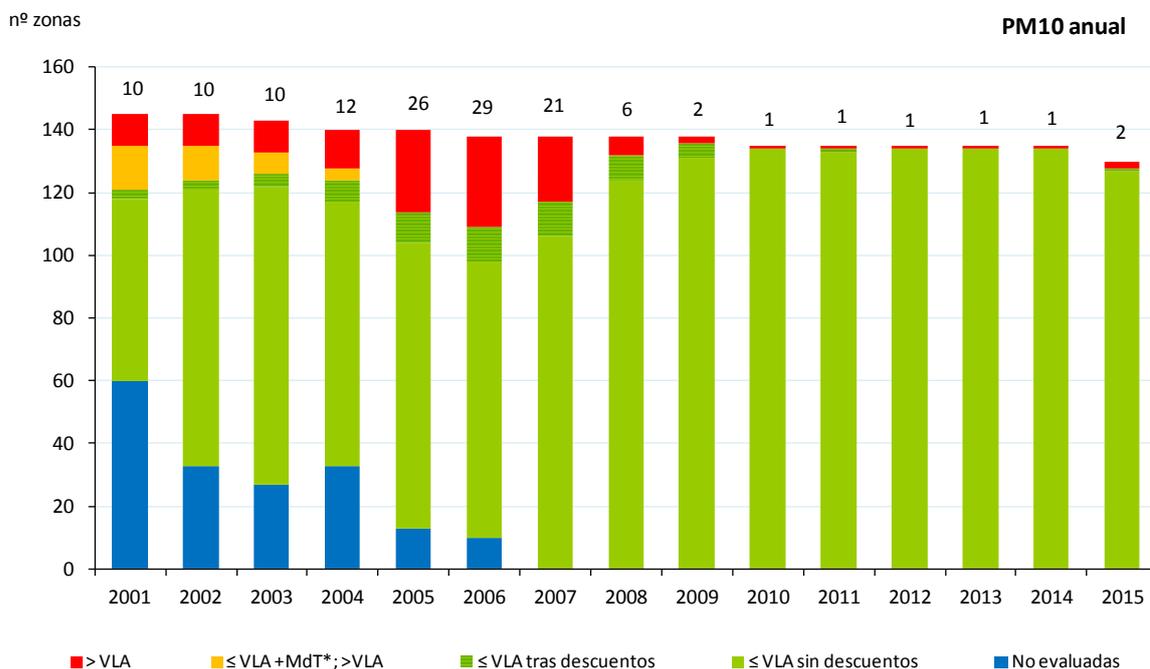
Con respecto al valor límite anual, en el año 2015 se produjeron 2 superaciones y además 1 zona dejó de superar tras el descuento de intrusiones, de manera similar a como viene ocurriendo desde 2010.

Las zonas donde se superó el VLA en 2015 fueron “Asturias Central” (ES0302) y Terres de L'Ebre” (ES0915), y la que dejó de superar tras el descuento, “Las Palmas de Gran Canaria” (ES0501).

| VL Anual PM10: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | |
|--|----------|-------|-----------------------------------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLA | \leq VLA | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 29 | 99 (11 de ellas tras descuentos) | 10 |
| 2007 | 138 | 21 | 117 (11 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2008 | 138 | 6 | 132 (8 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2009 | 138 | 2 | 136 (5 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2010 | 135 | 1 | 134 | 0 |
| 2011 | 135 | 1 | 134 (1 de ellas tras descuentos) | 0 |
| 2012 | 135 | 1 | 134 | 0 |
| 2013 | 135 | 1 | 134 | 0 |
| 2014 | 135 | 1 | 134 | 0 |
| 2015 | 130 | 2 | 128 (1 de ellas tras descuentos) | 0 |



La evolución de las zonas de evaluación de PM10 y su situación respecto al VLA desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 26. Evolución de las zonas respecto al VLA de PM10 (2001-2015).



Figura 27. Evaluación 2015: valor límite anual de PM10 para la protección de la salud (mediciones).

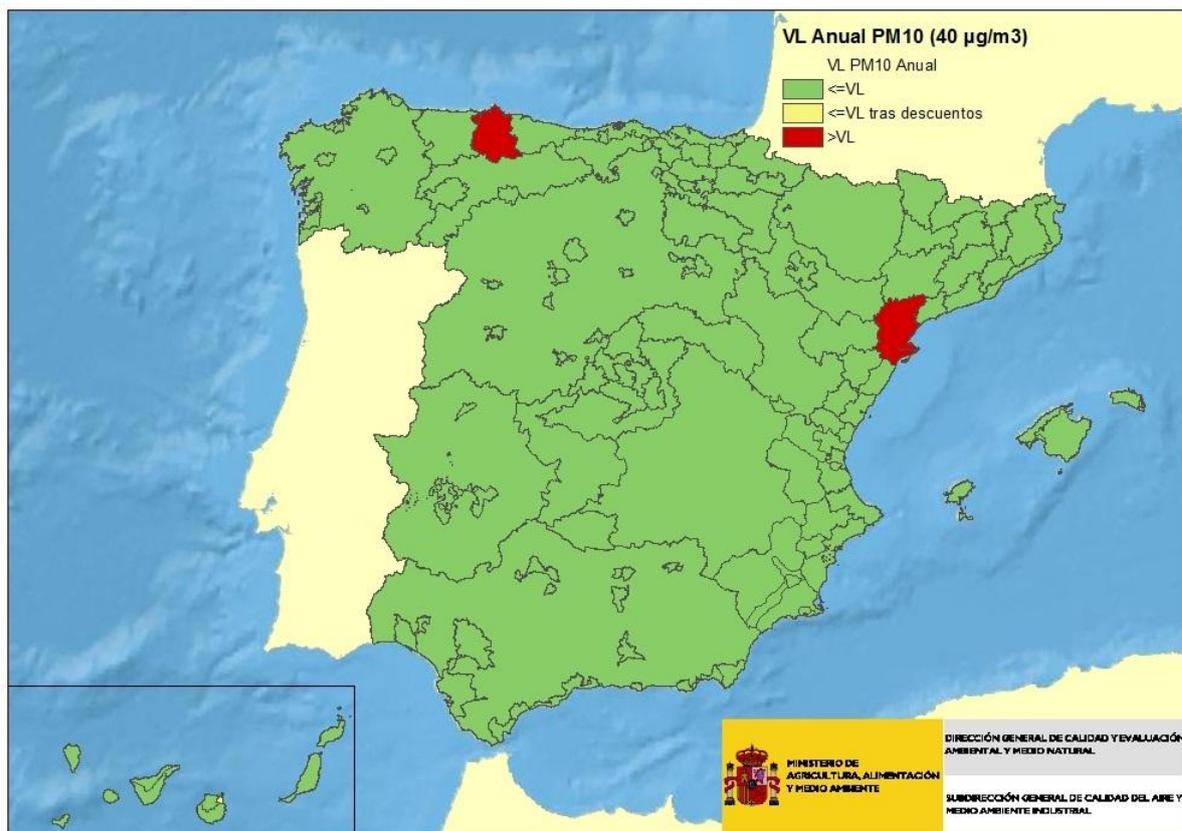


Figura 28. Evaluación 2015: valor límite anual de PM10 para la protección de la salud.

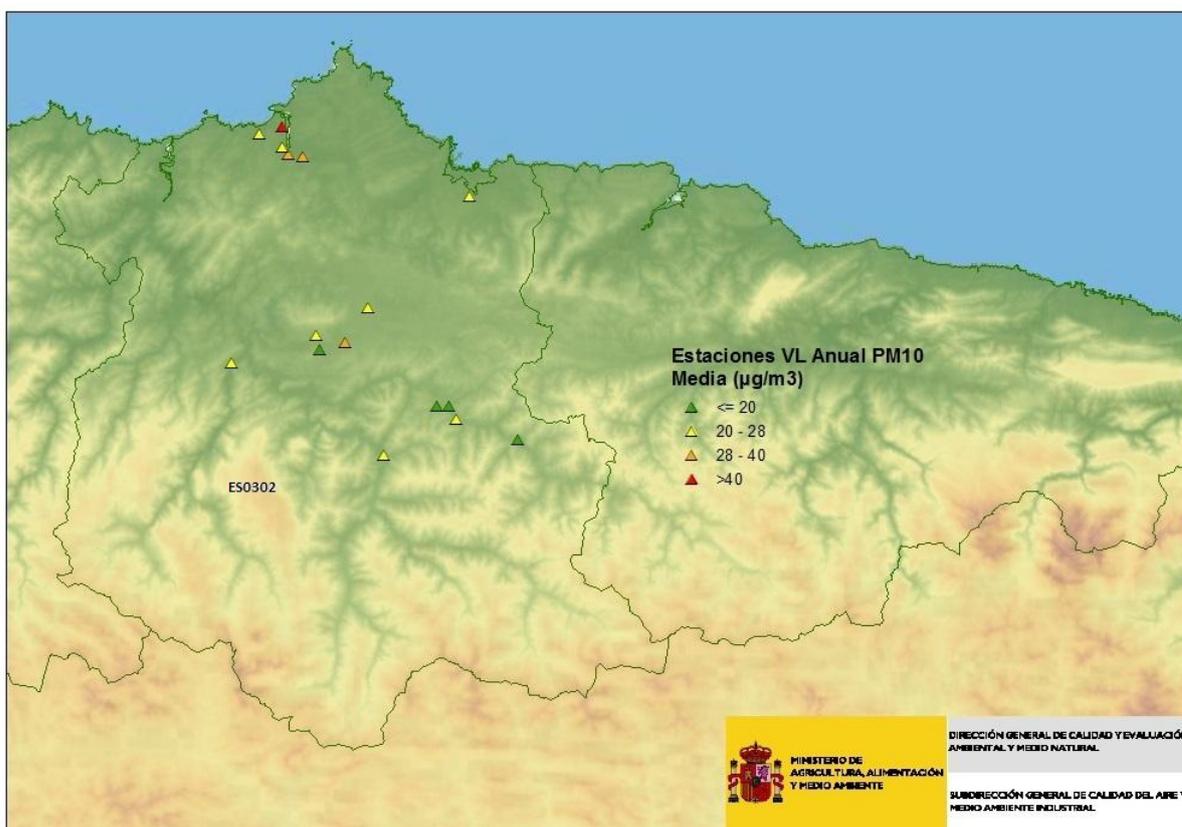


Figura 29. Zona ES0302 "Asturias Central"

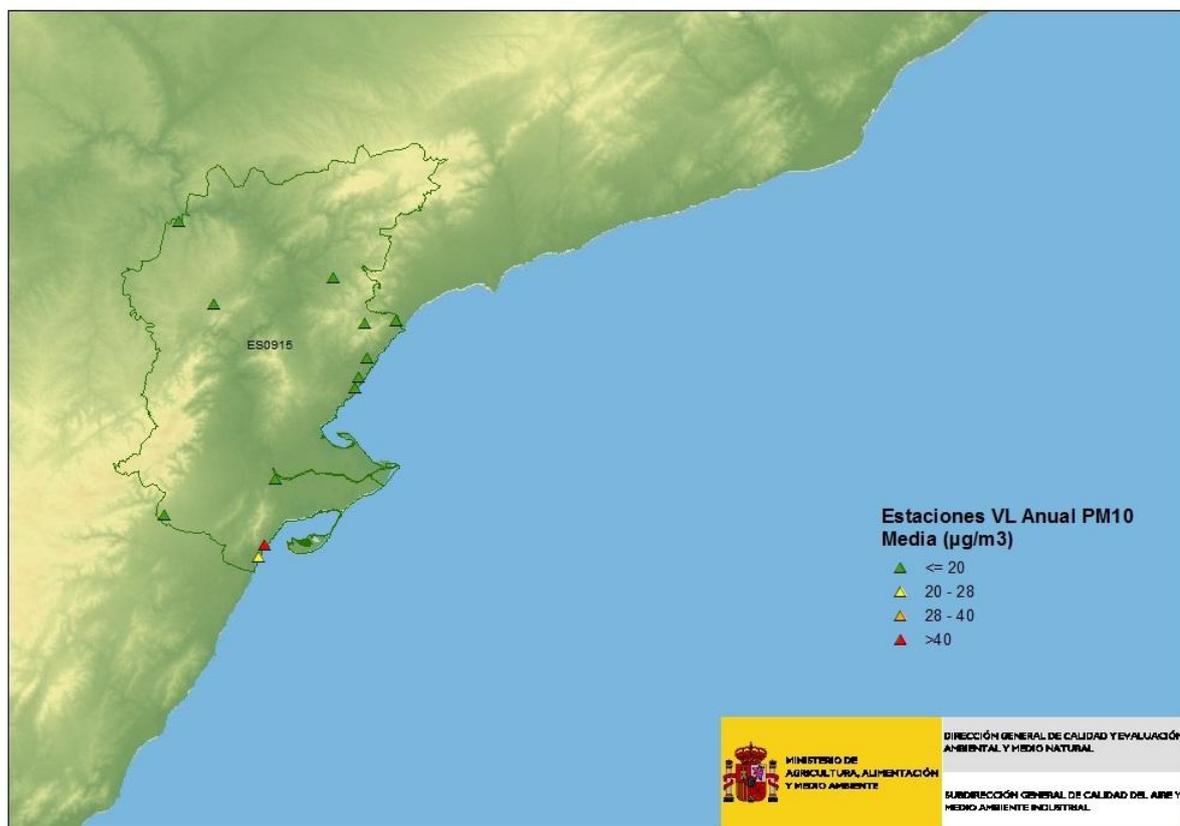


Figura 30. Zona ES0915 “Terres de L'Ebre”



7 PARTÍCULAS (PM2,5)

Con respecto al valor límite anual, cuyo periodo de cumplimiento comienza el 01/01/2015, en el primer año del periodo (2015) se produjo una superación y además dos zonas dejaron de superar tras descuentos de intrusiones. La zona donde se superó el VLA fue “Villanueva del Arzobispo” (ES0128), y aquellas que dejaron de superar tras descuentos fueron “Zona Industrial de Bahía de Algeciras” (ES0104) y “Granada y Área Metropolitana” (ES0118).

| VL Anual PM2,5: 25 µg/m ³ | | | | |
|--------------------------------------|----------|-------------|----------------------------------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLA + MdT | ≤ VLA | No evaluadas |
| 2009 | 138 | 0 | 131 | 7 |
| 2010 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2011 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2012 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2013 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2014 | 135 | 0 | 135 | 0 |
| 2015 (*) | 128 | 1 | 127 (2 de ellas tras descuentos) | 0 |

(*): En el año 2015 dejaron de existir los márgenes de tolerancia de PM2,5.

La evolución de las zonas de evaluación de PM2,5 y su situación respecto al VLA desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2009) muestra la siguiente situación, como se puede observar es el primer año que se registra una superación del mismo:

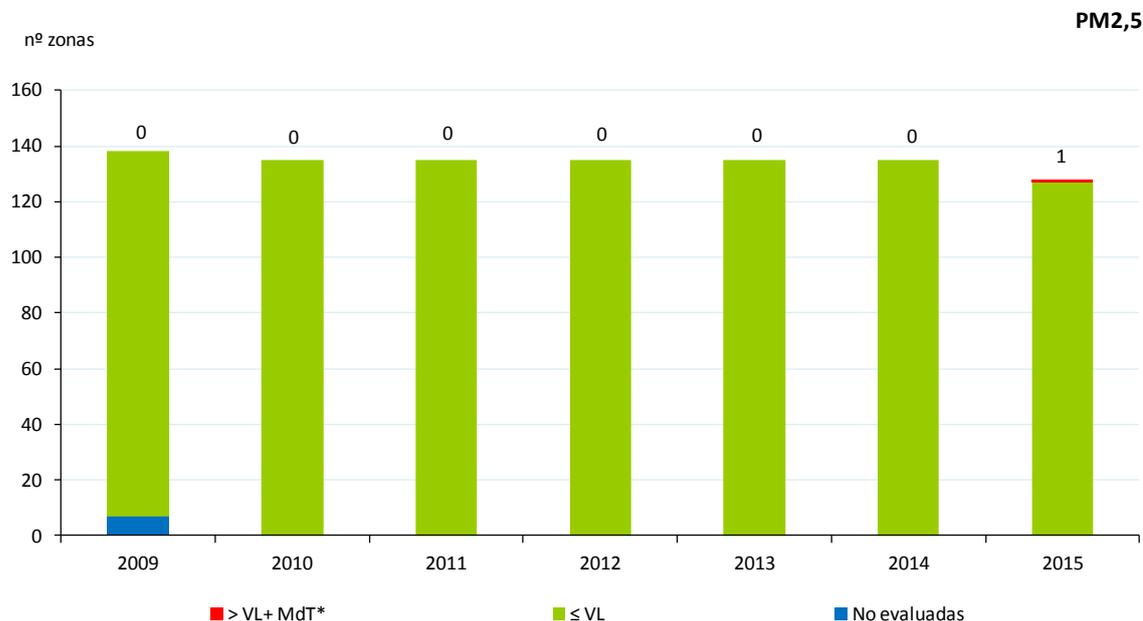


Figura 31. Evolución de las zonas respecto al VLA de PM2,5 (2009-2015).



Figura 32. Evaluación 2015: valor límite anual de PM_{2,5} para la protección de la salud (mediciones).



Figura 33. Evaluación 2015: valor límite anual de PM_{2,5} para la protección de la salud (zonas).

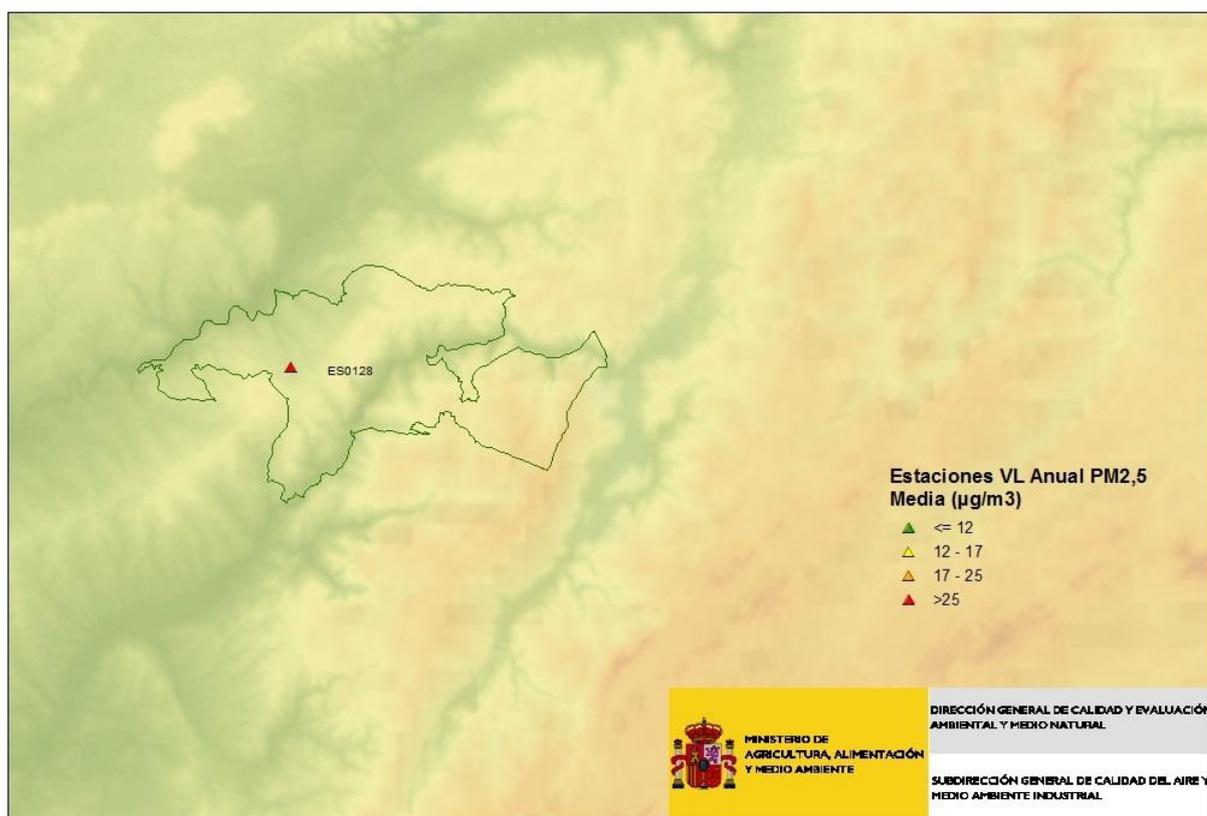


Figura 34. Zona ES0128 “Villanueva del Arzobispo”

7.1 Indicador Medio de Exposición de PM2,5

El *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, define el Indicador Medio de Exposición (en adelante, IME) como *“el nivel medio, determinado a partir de las mediciones efectuadas en ubicaciones de fondo urbano de todo el territorio nacional, que refleja la exposición de la población”*.

Según este Real Decreto, el IME se calcula como la concentración media móvil trienal de partículas PM2,5, ponderada con la población en todos los puntos de muestreo establecidos a tal fin. Así, el IME para el año 2015 será la media de los indicadores de los años 2013, 2014 y 2015.

El IME se emplea para evaluar el cumplimiento del objetivo nacional de reducción de la exposición a las partículas más finas. En el caso de España, este objetivo es reducir hasta el año 2020 la exposición de la población nacional un **15%** respecto al obtenido en 2011, con el fin de reducir los efectos nocivos para la salud humana.

El IME trienal 2009-2011, que sirvió como referencia para determinar el objetivo nacional de reducción para el año 2020, fue de $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aplicando el objetivo de reducción del 15%, en 2020 el IME deberá ser inferior a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En 2015, el valor del IME deberá cumplir el valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, objetivo que de momento ya se ha cumplido puesto que el **IME trienal 2013-2015** ha sido de **$12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Respecto al objetivo de reducción la disminución respecto al IME trienal 2009-2011 fue del **8,5%** en 2015, que es menor que la obtenida en 2014 (12,8%).



| Indicador anual de exposición | Nivel | Periodo |
|--|-------------------------------|------------------|
| Indicador anual de exposición 2009 | 15,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2009 |
| Indicador anual de exposición 2010 | 13,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2010 |
| Indicador anual de exposición 2011 | 13,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2011 |
| Indicador anual de exposición 2012 | 13,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2012 |
| Indicador anual de exposición 2013 | 11,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2013 |
| Indicador anual de exposición 2014 | 11,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2014 |
| Indicador anual de exposición 2015 | 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2015 |
| Indicador medio de la exposición (IME) | Nivel | Periodo |
| Indicador medio de exposición 2011 | 14,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2009-2010-2011 |
| Indicador medio de exposición 2012 | 13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2010-2011-2012 |
| Indicador medio de exposición 2013 | 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2011-2012-2013 |
| Indicador medio de exposición 2014 | 12,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2012-2013-2014 |
| Indicador medio de exposición 2015 | 12,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2013-2014-2015 |

La figura adjunta resume todo lo anterior.

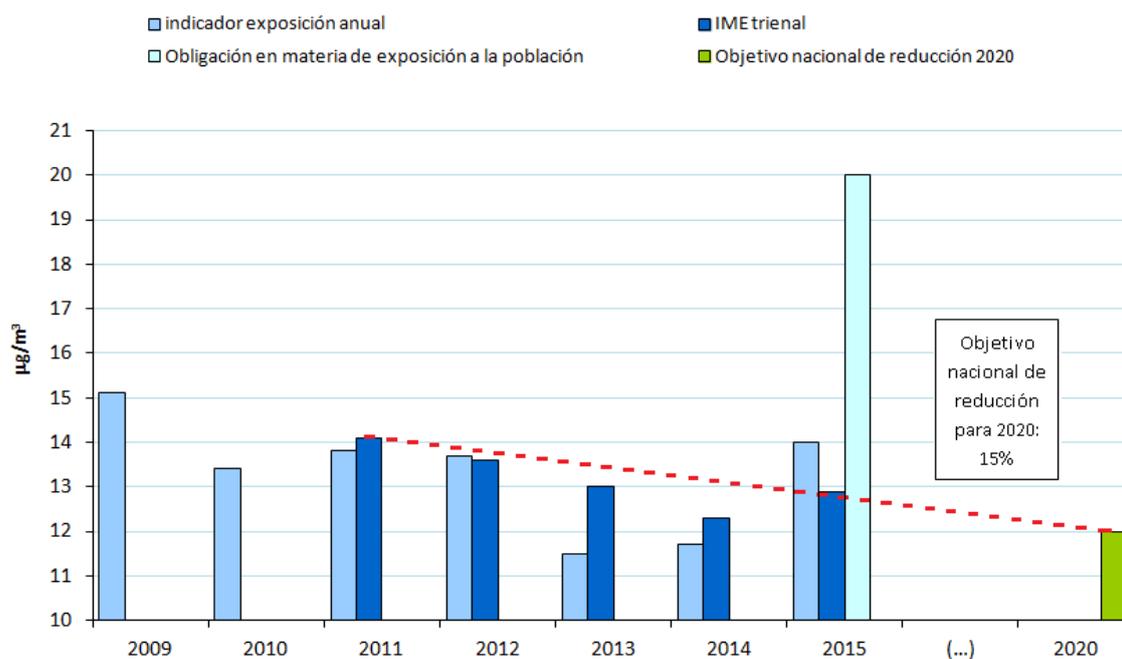


Figura 35. Indicadores anuales de exposición 2009-2015, IME 2011 a 2015 y objetivo nacional de reducción 2020.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones y los datos utilizados para el cálculo del IME desde 2011.



| Estaciones | | | Medias anuales PM2,5 (µg/m ³) | | | | | | | Población representada por la estación | | | | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Código Europeo | Código Nacional | Nombre | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ES1425A | 41091016 | PRINCIPES | 19 | 16 | 18 | 18 | 15 | 12 | 19 | 703.206 | 704.198 | 703.021 | 702.355 | 700.169 | 696.676 | 693.878 |
| ES1750A | 29067006 | CARRANQUE | 20 | 16 | 13 | 10 | 11 | 11 | 13 | 568.305 | 568.507 | 568.030 | 567.433 | 568.479 | 566.913 | 569.130 |
| ES1799A | 14021007 | LEPANTO | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 14 | 18 | 328.428 | 328.547 | 328.659 | 328.841 | 328.704 | 328.041 | 327.362 |
| ES1924A | 18087010 | PALACIO CONGRESOS | | 15 | 16 | 15 | 13 | 11 | 15 | | 239.154 | 240.099 | 239.017 | 237.818 | 237.540 | 235.800 |
| ES1641A | 50297036 | RENOVALES | 15 | 13 | 12 | 12 | 10 | 11 | 12 | 674.317 | 675.121 | 674.725 | 679.624 | 682.004 | 666.058 | 664.953 |
| ES1572A | 33044032 | PURIFICACIÓN TOMÁS | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 11 | 13 | 224.005 | 225.155 | 225.391 | 225.973 | 225.089 | 223.765 | 221.870 |
| ES1994A | 7040005 | LA MISERICORDIA | | 15 | 14 | 13 | 12 | 13 | 15 | | 404.681 | 405.318 | 407.648 | 398.162 | 399.093 | 400.578 |
| ES1934A | 38038017 | AEMET | 9,7 | 13 | 13 | | | | | 222.417 | 222.643 | 222.271 | | | | |
| ES1529A | 39075005 | TETUÁN | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 9,6 | 9,5 | 182.700 | 181.589 | 179.921 | 178.465 | 177.123 | 175.736 | 173.957 |
| ES1443A | 9059006 | BURGOS 4 | 13 | 9,2 | 8,8 | 10 | 8,8 | 11 | 8,6 | 178.966 | 178.574 | 179.251 | 179.906 | 179.097 | 177.776 | 177.100 |
| ES1535A | 2003001 | ALBACETE | 15 | 14 | 11 | 12 | 14 | 14 | 11 | 169.716 | 170.475 | 171.390 | 172.472 | 172.693 | 172.487 | 172.121 |
| ES1506A | 43148026 | DARP | 14 | 10 | 11 | 15 | 13 | 12 | | 140.323 | 140.184 | 134.085 | 133.954 | 133.545 | 132.199 | |
| ES1684A | 8184006 | BF-RUBÍ (CA N'ORIOI) | 17 | 15 | 15 | 18 | 15 | 14 | 18 | 72.987 | 73.591 | 73.979 | 74.484 | 74.468 | 74.353 | 74.536 |
| ES1841A | 8121014 | MATARO-LABORATORI D'AIGES | 13 | 12 | 14 | 15 | 12 | 12 | 15 | 121.722 | 122.905 | 123.868 | 124.084 | 124.099 | 124.280 | 124.867 |
| ES1852A | 8019053 | IES GOYA | 16 | 15 | 17 | 18 | 14 | 13 | 17 | 810.769 | 809.669 | 807.724 | 810.472 | 805.911 | 801.193 | 802.278 |
| ES1856A | 8019054 | IN-BARCELONA(VALL D'HEBRON) | 20 | 15 | 14 | 15 | 12 | 12 | 15 | 810.769 | 809.669 | 807.724 | 810.472 | 805.911 | 801.193 | 802.278 |
| ES1619A | 46250043 | VALÈNCIA-VIVERS | 16 | 15 | 16 | 16 | 13 | 16 | 20 | 814.208 | 809.267 | 798.033 | 797.028 | 792.303 | 786.424 | 786.189 |
| ES1915A | 3014008 | ALACANT-FLORIDA-BABEL | 14 | 11 | 11 | 14 | 14 | 13 | 13 | 334.757 | 334.418 | 334.329 | 334.678 | 335.052 | 332.067 | 328.648 |
| ES1916A | 12040016 | CASTELLÓ - ITC | 14 | 11 | 13 | 13 | 12 | 13 | 15 | 180.005 | 180.690 | 180.114 | 180.204 | 180.185 | 173.841 | 171.669 |
| ES1601A | 6015001 | BADAJOS | 12 | 7,9 | 11 | 8,7 | 9 | 7,9 | 8,7 | 148.334 | 150.376 | 151.565 | 152.270 | 150.621 | 150.517 | 149.892 |
| ES1957A | 15030027 | TORRE DE HÉRCULES | | | 22 | 20 | 16 | 13 | 15 | | | 246.028 | 246.146 | 245.923 | 244.810 | 243.870 |
| ES0126A | 28079018 | FAROLILLO | 14 | 14 | 14 | 13 | 10 | 11 | 13 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 |
| ES1752A | 28148004 | TORREJON DE ARDOZ II | | 13 | 15 | 11 | 12 | 13 | 13 | | 118.441 | 118.441 | 125.331 | 123.761 | 126.878 | 126.934 |
| ES1890A | 28007004 | ALCORCÓN 2 | | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 | | 168.299 | 168.299 | 169.308 | 169.773 | 170.336 | 167.136 |
| ES1893A | 28079044 | CENTRO CULTURAL ALFREDO KRAUSS | 13 | 12 | 13 | 12 | 9,8 | 10 | 12 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 |
| ES1894A | 28079045 | JUNTA MUNICIPAL DE MORATALAZ | 13 | 12 | 12 | 11 | 8,3 | 9,2 | 11 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 |
| ES1921A | 30016020 | MOMPEAN | 16 | 12 | 11 | 14 | 9,6 | 11 | 13 | 211.996 | 214.165 | 214.918 | 216.655 | 217.641 | 216.451 | 216.301 |
| ES1472A | 31201012 | ITURRAMA | 16 | 13 | 14 | 11 | 8,4 | 11 | 12 | 198.491 | 197.488 | 197.932 | 197.604 | 196.955 | 196.166 | 195.853 |
| ES1697A | 20069005 | AVENIDA TOLOSA | | 10 | 11 | | | | | | 185.506 | 186.185 | | | | |
| ES1713A | 48020003 | PARQUE EUROPA | 12 | 12 | | 12 | 12 | 9,6 | 11 | 354.860 | 353.187 | | 351.629 | 349.356 | 346.574 | 345.141 |
| ES1602A | 26089001 | LA CIGÜEÑA | 13 | | 11 | 11 | 9 | 14 | 12 | 152.107 | | 152.641 | 153.402 | 153.066 | 151.962 | 151.344 |
| TOTAL (media aritmética) | | | 14,6 | 12,9 | 13,4 | 13,4 | 11,7 | 11,9 | 13,6 | | | | | | | |
| Indicador anual de exposición (Media ponderada por población) | | | 15,1 | 13,4 | 13,8 | 13,7 | 11,5 | 11,7 | 14 | 10.859.331 | 11.839.547 | 11.858.979 | 11.792.981 | 11.735.155 | 11.638.563 | 11.465.675 |
| Indicador Medio de la exposición IME (Media trienal) | | | | | 14,1 | 13,6 | 13,0 | 12,3 | 12,9 | | | | | | | |



8 PLOMO (Pb)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|---|-----------------------|-----------|
| Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 0,5 µg/m ³ | Año civil |

En 2015 no se produjo ninguna superación del valor límite legislado para el plomo, en ninguna de las zonas en las que éste se evaluó.

| VL Anual: 0,5 µg/m ³ | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLA | ≤ VLA | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 0 | 115 | 23 |
| 2007 | 138 | 0 | 138 | 0 |
| 2008 | 87 | 0 | 87 | 0 |
| 2009 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2010 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2011 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2012 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2013 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2014 | 81 | 0 | 81 | 0 |
| 2015 | 81 | 0 | 81 | 0 |

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de Pb y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 36. Evaluación 2015: valor límite anual de Pb para la protección de la salud (mediciones).



Figura 37. Evaluación 2015: valor límite anual de Pb para la protección de la salud (zonas).



9 BENCENO (C₆H₆)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|---|---------------------|-----------|
| Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2010) | 5 µg/m ³ | Año civil |

En 2015 no se ha producido ninguna superación del valor límite de benceno en las zonas donde se evaluó.

| VL Anual: 5 µg/m ³ | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------------|--------------------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VLA + MdT(*) | ≤ VLA+MdT(*) > VLA | ≤ VLA | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 0 | 0 | 76 | 62 |
| 2007 | 138 | 0 | 0 | 137 | 1 |
| 2008 | 125 | 0 | 0 | 122 | 3 |
| 2009 | 125 | 0 | 0 | 125 | 0 |
| 2010 | 122 | 0 | -- | 122 | 0 |
| 2011 | 122 | 0 | -- | 122 | 0 |
| 2012 | 122 | 0 | -- | 122 | 0 |
| 2013 | 119 | 0 | -- | 119 | 0 |
| 2014 | 119 | 0 | -- | 119 | 0 |
| 2015 | 99 | 0 | -- | 99 | 0 |

(*): En el año 2010 dejó de existir el margen de tolerancia (MdT) y entró en vigor el VLA.

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de C₆H₆ y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 38. Evaluación 2015: valor límite anual de C₆H₆ para la protección de la salud (mediciones).



Figura 39. Evaluación 2015: valor límite anual de C₆H₆ para la protección de la salud (zonas).



10 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|---|----------------------|--|
| Valor límite (VL) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2005) | 10 mg/m ³ | Máximo diario de las medias móviles octohorarias |

En 2015 no se ha producido ninguna superación del valor límite de CO en las zonas donde éste se evaluó.

| VL: 10 mg/m ³ | | | | |
|--------------------------|----------|------|------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VL | ≤ VL | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 0 | 125 | 13 |
| 2007 | 138 | 0 | 138 | 0 |
| 2008 | 134 | 0 | 134 | 0 |
| 2009 | 134 | 0 | 134 | 0 |
| 2010 | 131 | 0 | 131 | 0 |
| 2011 | 131 | 0 | 131 | 0 |
| 2012 | 128 | 0 | 128 | 0 |
| 2013 | 128 | 0 | 128 | 0 |
| 2014 | 128 | 0 | 128 | 0 |
| 2015 | 116 | 0 | 116 | 0 |

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de CO y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 40. Evaluación 2015: valor límite de CO para la protección de la salud (mediciones).



Figura 41. Evaluación 2015: valor límite de CO para la protección de la salud.



11 OZONO (O₃)

| Valor legislado ⁴ | Valor objetivo ⁵ | Periodo ⁶ |
|--|--|---|
| Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 01/01/2010; periodo 2010-2012) | 120 µg/m ³ | Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias. No debe superarse en más de 25 ocasiones de promedio en un periodo de 3 años |
| Valor objetivo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: 01/01/2010; periodo 2010-2014) | AOT40 = 18.000 (µg/m ³ · h) | Valor acumulado de mayo a julio de promedio en un periodo de 5 años |
| Valor legislado | Valor objetivo a largo plazo | Periodo |
| Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: no definida) | 120 µg/m ³ | Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias dentro de un año civil |
| Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: no definida) | AOT40 = 6.000 (µg/m ³ · h) | Valor acumulado de mayo a julio |

En lo referente a la protección de la salud, de las 125 zonas donde se evaluó el ozono en 2015, en 46 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, en 58, valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo, y en las otras 21 restantes, por debajo del objetivo a largo plazo.

| VO salud: 120 µg/m ³ , que no deben superarse más de 25 días OLP Salud: 120 µg/m ³ | | | | | |
|---|----------|------|-------------|-------|--------------|
| Año | Nº zonas | > VO | ≤ VO; > OLP | ≤ OLP | No evaluadas |
| 2006 | 138 | 53 | 52 | 18 | 15 |
| 2007 | 138 | 52 | 62 | 24 | 0 |
| 2008 | 136 | 44 | 68 | 24 | 0 |
| 2009 | 136 | 43 | 82 | 11 | 0 |
| 2010 | 135 | 43 | 89 | 3 | 0 |
| 2011 | 135 | 51 | 82 | 2 | 0 |
| 2012 | 135 | 51 | 80 | 4 | 0 |
| 2013 | 135 | 47 | 78 | 10 | 0 |
| 2014 | 135 | 44 | 74 | 17 | 0 |
| 2015 | 125 | 46 | 58 | 21 | 0 |

La evolución de las zonas de evaluación de O₃ y su situación respecto al VO-salud desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2004) muestra la siguiente situación:

⁴ El cumplimiento de los valores objetivo se evalúa a partir de esta fecha. Es decir, 2011 es el primer año cuyos datos se utilizarán para calcular los valores de ozono durante los tres o cinco años siguientes, según corresponda.

⁵ El AOT40, expresado en (µg/m³) · h, es la suma de las diferencias entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ (=40 partes por mil millones) y 80 µg/m³ a lo largo de un periodo dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 h y las 20:00 h, Hora de Europa Central (HEC), cada día.

⁶ La concentración máxima diaria de las medias móviles octohorarias se determina examinando las medias octohorarias móviles, calculadas a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada media octohoraria así calculada se asigna al día en que se termina el periodo, es decir, el primer periodo de cálculo para un día cualquiera será el comprendido entre las 17:00 h del día anterior y la 1:00 h de dicho día; el último periodo de cálculo para un día cualquiera será el comprendido entre las 16:00 h y las 24:00 de dicho día.

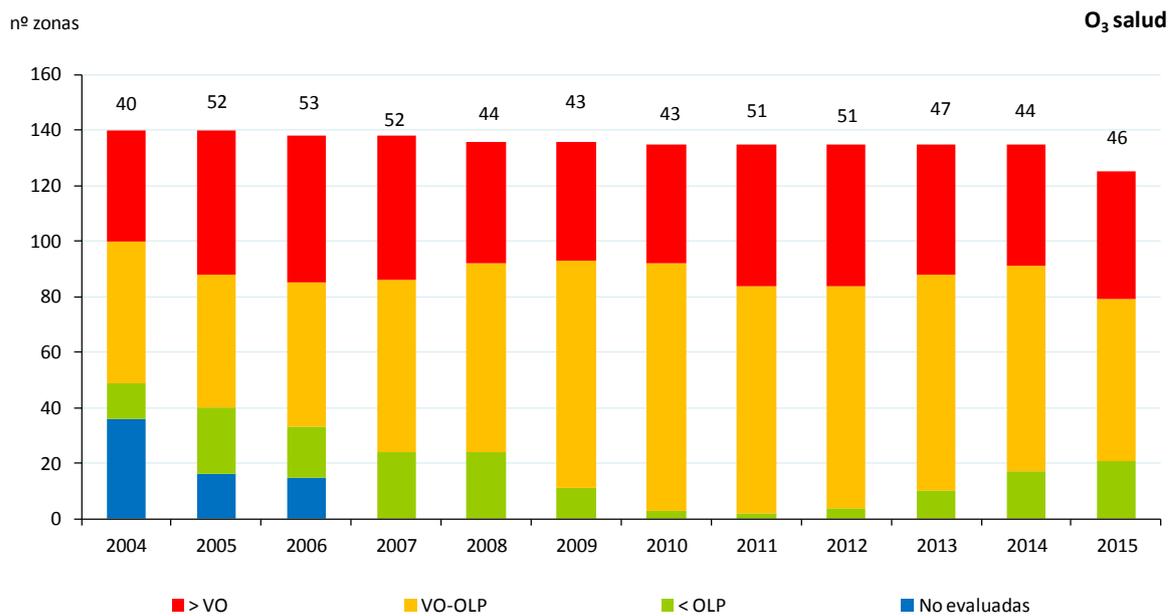


Figura 42. Evolución de las zonas respecto al VO-salud de O₃ (2004-2015).

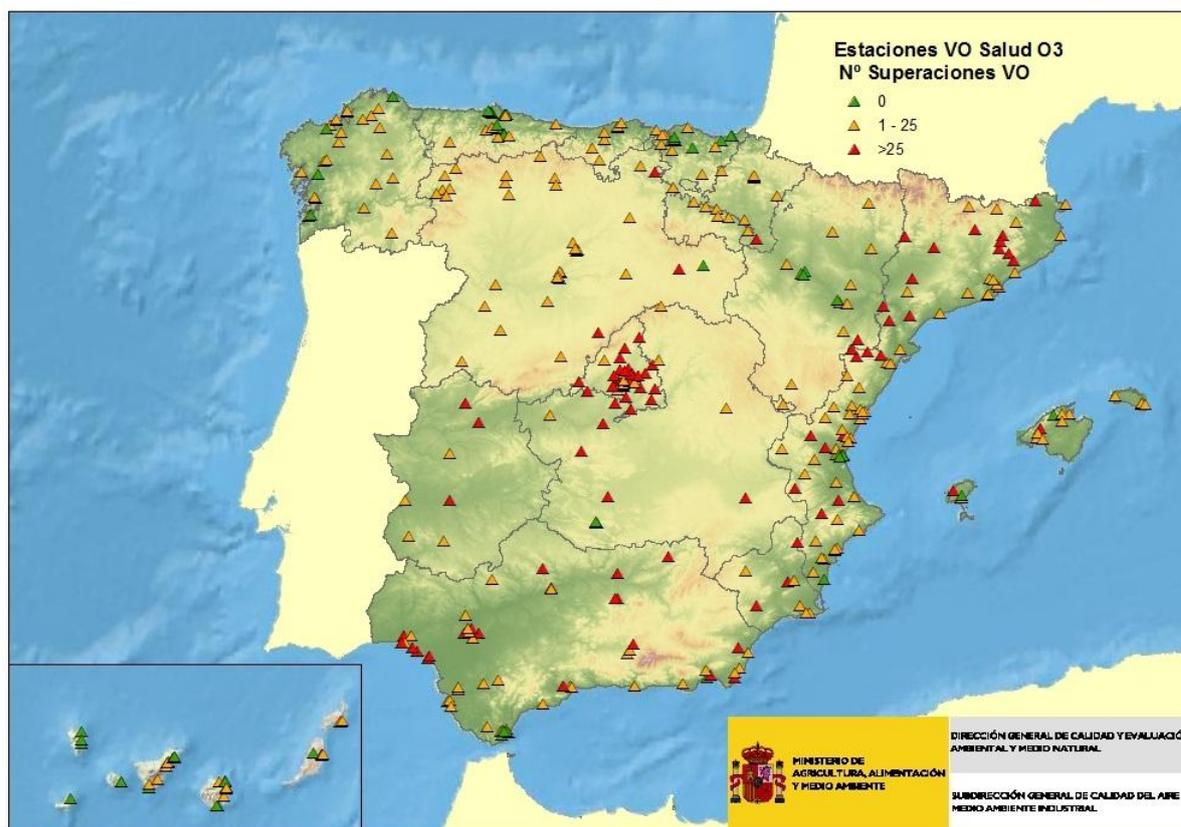


Figura 43. Evaluación 2015: valor objetivo de O₃ para la protección de la salud (mediciones).

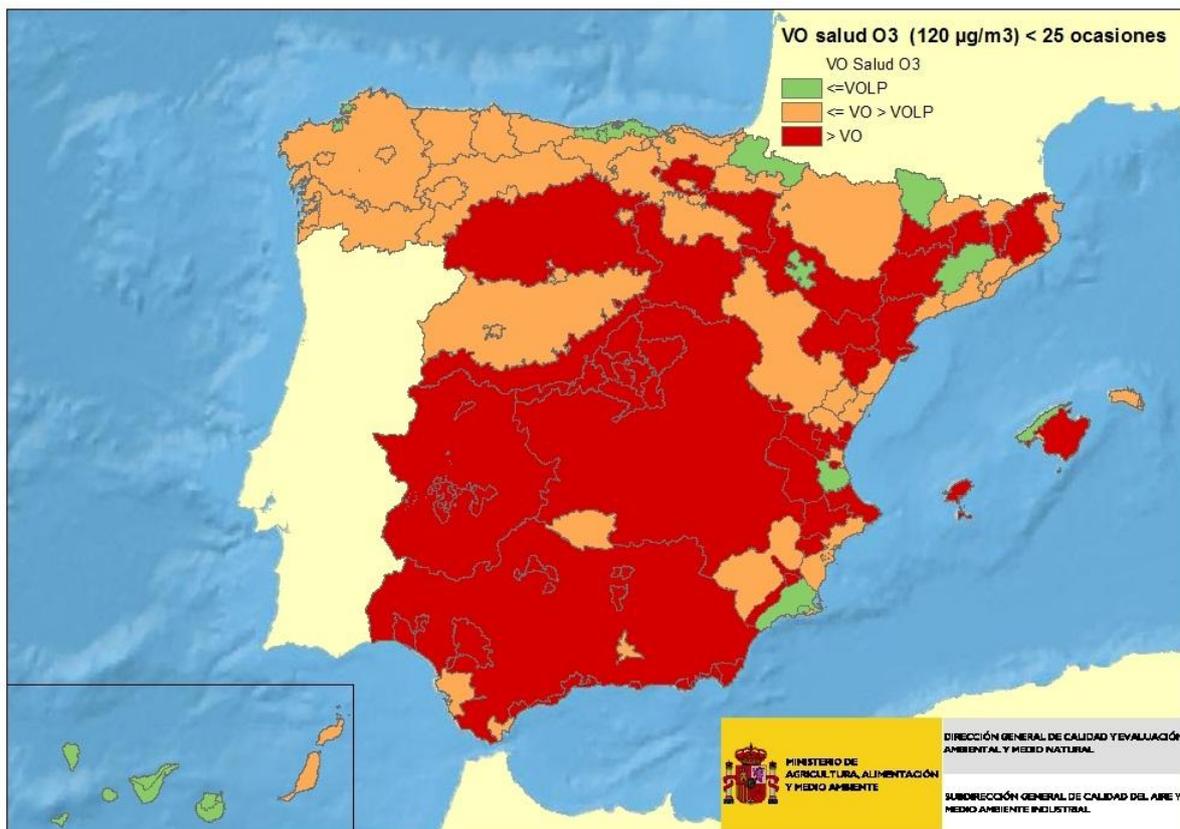


Figura 44. Evaluación 2015: valor objetivo de O₃ para la protección de la salud (zonas).



12 ARSÉNICO (As)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|--|---------------------|-------------|
| Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013) | 6 ng/m ³ | Año natural |

En el año 2015 no se ha producido ninguna superación del valor objetivo de Arsénico, en ninguna de las zonas definidas para este contaminante.

| VO Anual: 6 ng/m ³ | | | | |
|-------------------------------|----------|------|------|--------------|
| Año (*) | Nº zonas | > VO | ≤ VO | No evaluadas |
| 2008 | 76 | 1 | 75 | 0 |
| 2009 | 76 | 1 | 75 | 0 |
| 2010 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2011 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2012 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2013 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2014 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2015 | 82 | 0 | 82 | 0 |

(*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el As, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de As y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:

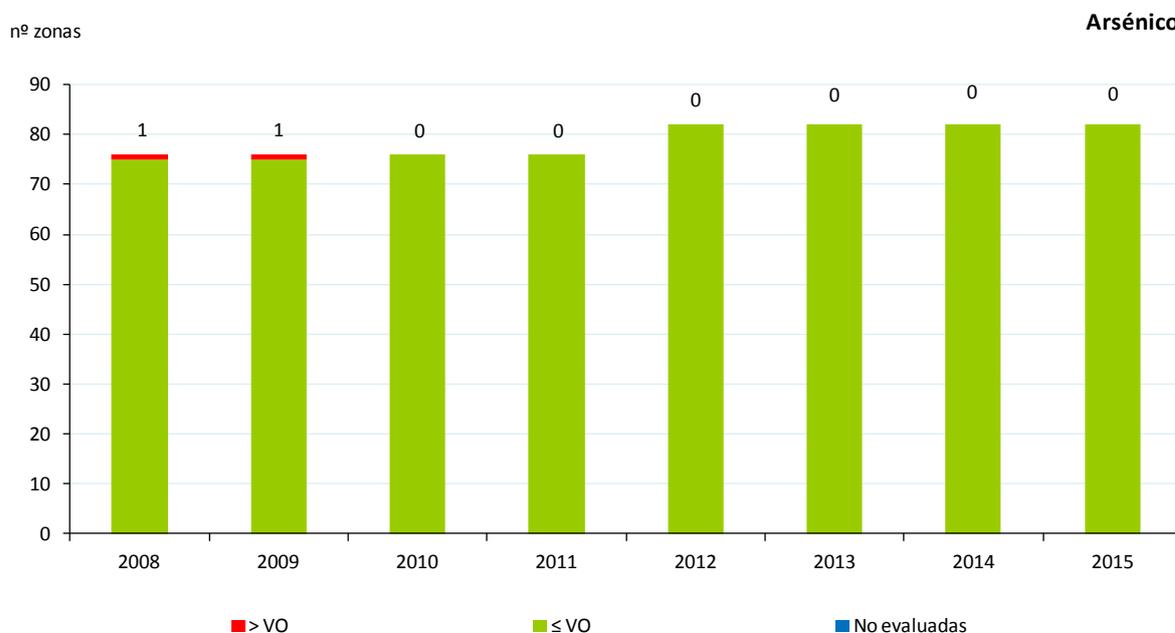


Figura 45. Evolución de las zonas respecto al VO de As (2008-2015).



Figura 46. Evaluación 2015: valor objetivo de As para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones).



Figura 47. Evaluación 2015: valor objetivo de As para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).



13 CADMIO (Cd)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|--|---------------------|-------------|
| Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013) | 5 ng/m ³ | Año natural |

En el año 2015 se ha evaluado la totalidad del territorio español para el cadmio y tan sólo en 1 de las 82 zonas definidas para este contaminante se ha producido una superación, concretamente en la zona ES0111 "Córdoba".

| VO Anual: 5 ng/m ³ | | | | |
|-------------------------------|----------|------|------|--------------|
| Año (*) | Nº zonas | > VO | ≤ VO | No evaluadas |
| 2008 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2009 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2010 | 76 | 1 | 75 | 0 |
| 2011 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2012 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2013 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2014 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2015 | 82 | 1 | 81 | 0 |

(*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el Cd, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de Cd y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:

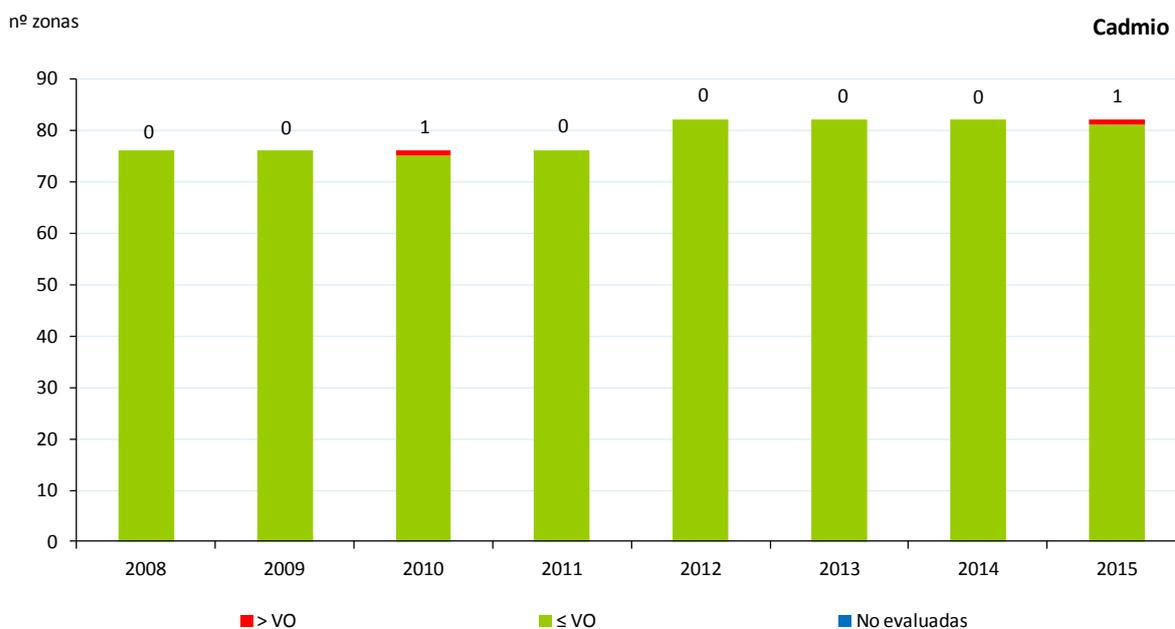


Figura 48. Evolución de las zonas respecto al VO de Cd (2008-2015).



Figura 49. Evaluación 2015: valor objetivo de Cd para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones).



Figura 50. Evaluación 2015: valor objetivo de Cd para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).

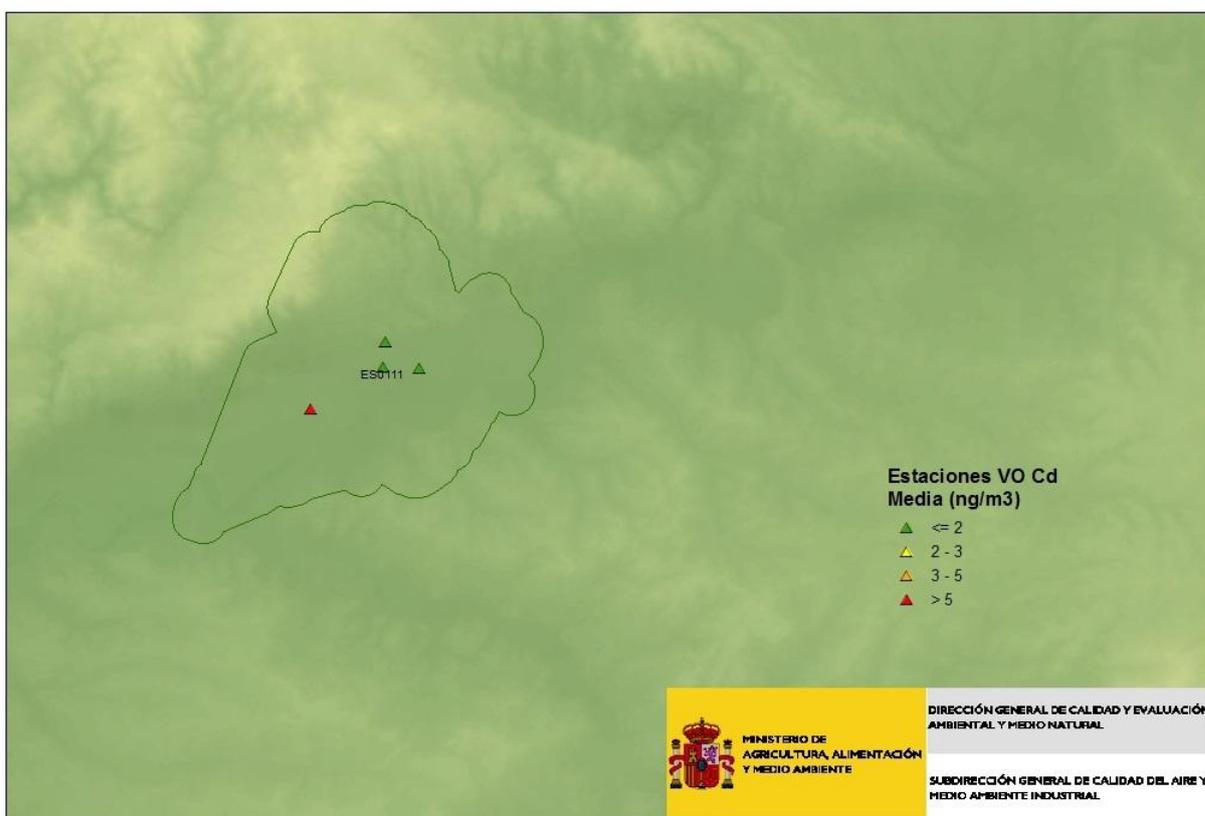


Figura 51. Zona ES0111 "Córdoba".



14 NÍQUEL (Ni)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|--|----------------------|-------------|
| Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013) | 20 ng/m ³ | Año natural |

En el año 2015 no se ha producido ninguna superación del valor objetivo de Níquel, en ninguna de las zonas definidas para este contaminante.

| VO Anual: 20 ng/m ³ | | | | |
|--------------------------------|----------|------|------|--------------|
| Año (*) | Nº zonas | > VO | ≤ VO | No evaluadas |
| 2008 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2009 | 76 | 1 | 75 | 0 |
| 2010 | 76 | 1 | 75 | 0 |
| 2011 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2012 | 82 | 1 | 81 | 0 |
| 2013 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2014 | 82 | 1 | 81 | 0 |
| 2015 | 82 | 0 | 82 | 0 |

(*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el Ni, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de Ni y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:

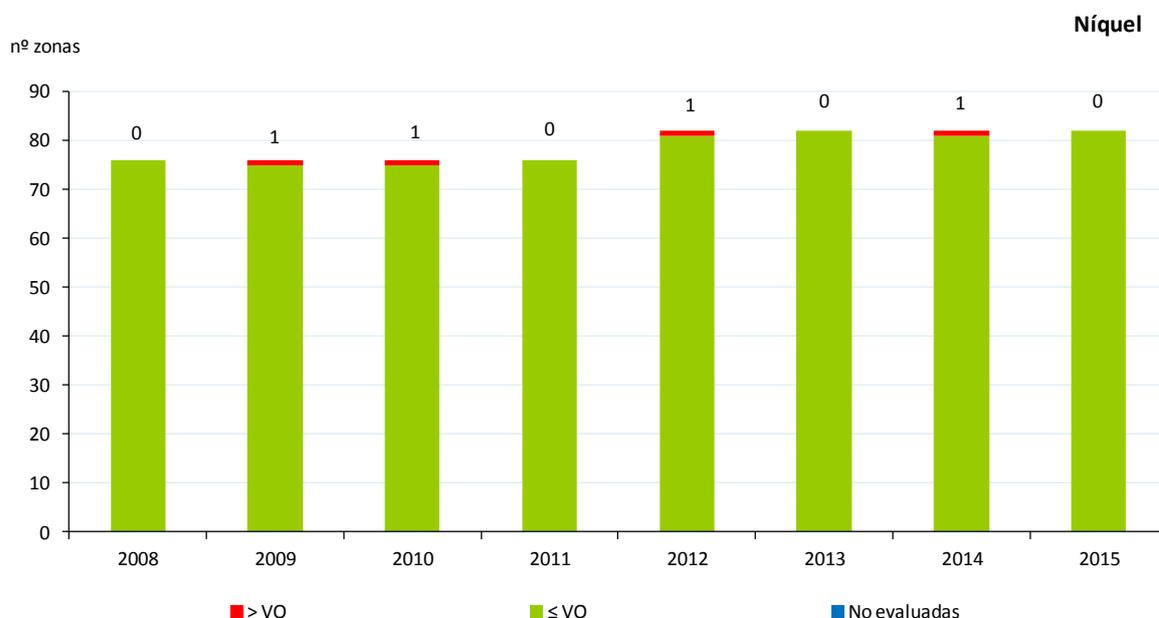


Figura 52. Evolución de las zonas respecto al VO de Ni (2008-2015).



Figura 53. Evaluación 2015: valor objetivo de Ni para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones).



Figura 54. Evaluación 2015: valor objetivo de Ni para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).



15 BENZO(A)PIRENO (B(a)P)

| Valor legislado | Valor objetivo | Periodo |
|--|---------------------|-------------|
| Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013) | 1 ng/m ³ | Año natural |

En el año 2015 tan sólo en 1 de las 82 zonas definidas para este contaminante se ha producido una superación, concretamente en la zona ES0906 “Plana de Vic”.

| VO Anual: 1 ng/m ³ | | | | |
|-------------------------------|----------|------|------|--------------|
| Año (*) | Nº zonas | > VO | ≤ VO | No evaluadas |
| 2008 | 76 | 0 | 73 | 3 |
| 2009 | 76 | 0 | 75 | 1 |
| 2010 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2011 | 76 | 0 | 76 | 0 |
| 2012 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2013 | 82 | 1 | 81 | 0 |
| 2014 | 82 | 0 | 82 | 0 |
| 2015 | 82 | 1 | 81 | 0 |

(*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el B(a)P, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de B(a)P y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:

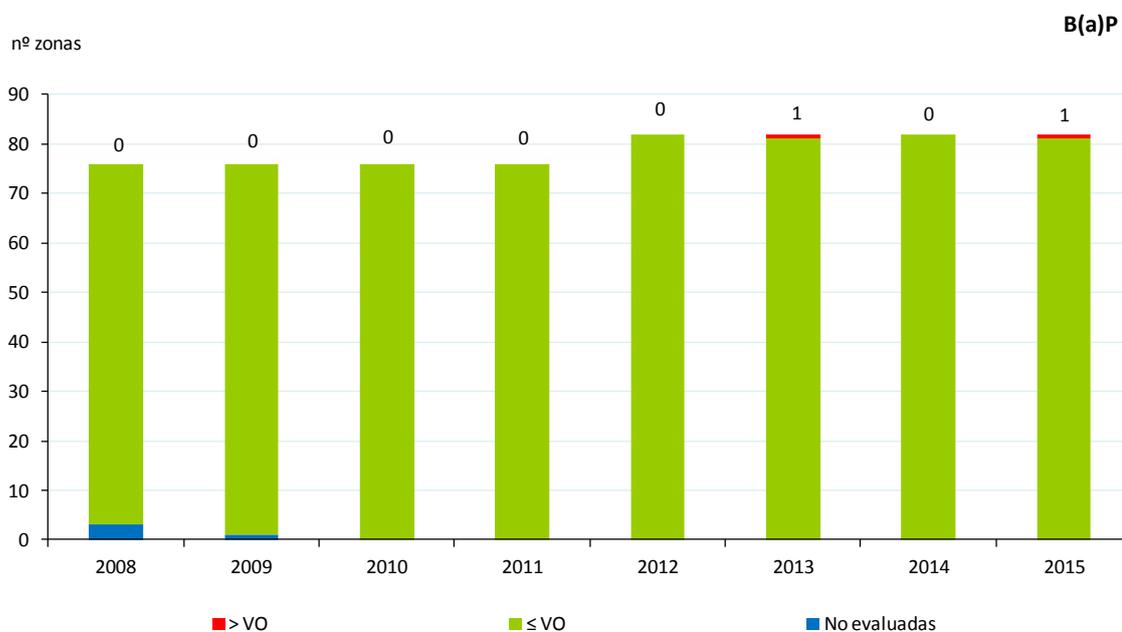


Figura 55. Evolución de las zonas respecto al VO de B(a)P (2008-2015).



Figura 56. Evaluación 2015: valor objetivo de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones).



Figura 57. Evaluación 2015: valor objetivo de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).

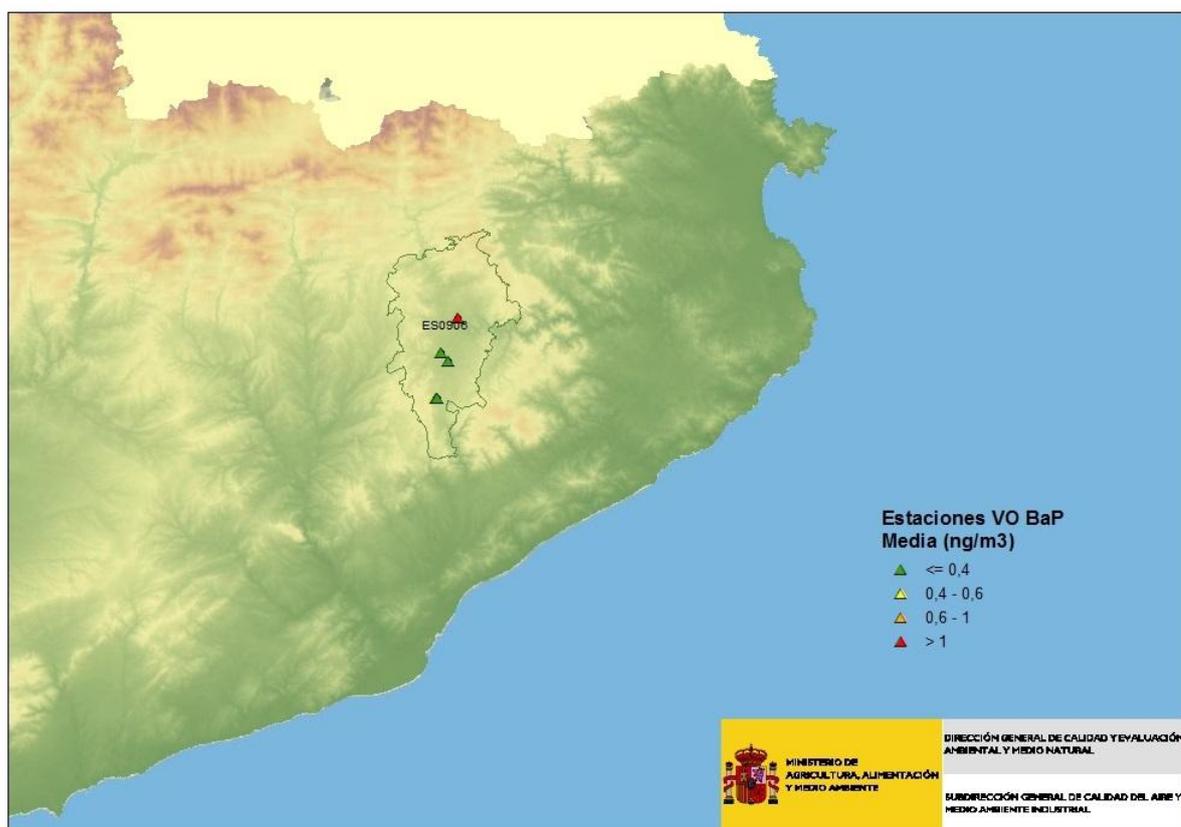


Figura 58. Zona ES0906 "Plana de Vic".



16 CONCLUSIONES

A modo de resumen, la evaluación de la calidad del aire en el año 2015 en España, realizada a partir de los datos generados por las redes autonómicas, locales y nacionales, pone de relieve que:

- No se ha producido ninguna superación de los valores legislados de **dióxido de azufre (SO₂)**, lo que constituye el mantenimiento de la mejora iniciada en 2009.
- La situación de la calidad del aire en lo que se refiere al **dióxido de nitrógeno (NO₂)** ha empeorado respecto a los últimos años. Las superaciones del valor límite horario se registran en dos zonas y, en cuanto al valor límite anual, se registraron superaciones en ocho zonas. Las superaciones han tenido lugar en las siguientes ciudades: Madrid y alrededores, Barcelona y alrededores, Murcia, Córdoba, Granada y Valencia. Estas superaciones se deben principalmente al incremento del tráfico rodado.
- En 2015, la concentración de **material particulado PM10** se ha incrementado, en parte por el aporte natural de partículas saharianas y en parte por la contribución humana. Esto se ha visto reflejado en el aumento de las superaciones del valor límite anual a 2 zonas (Tierras del Ebro en Tarragona y Asturias Central en Avilés) mientras que en el 2014 se superó en una única zona. Por otro lado, el número de zonas que superaron el valor límite diario de PM10 ha pasado de 3 en el 2014 a 8 en 2015 (una vez descontado el aporte sahariano natural).
- Respecto al **material particulado PM2,5**, en 2015 entra en vigor el valor límite de este contaminante (25 µg/m³ hasta ahora era un valor objetivo) y es el primer año en el que una zona lo supera.
- El Indicador Medio de Exposición de PM2,5 (IME) en 2015, calculado como media trienal de los indicadores anuales de 2013, 2014 y 2015, presenta un valor de 12,9 µg/m³. Ello supone una reducción del 8,5 % respecto al IME de 2011 de referencia, cuyo valor fue de 14,1 µg/m³. El objetivo nacional de reducción a cumplir en el año 2020 es del 15% (respecto al IME de 2011).
- El **ozono troposférico (O₃)** sigue mostrando en 2015 niveles elevados en zonas suburbanas o rurales, debido a la alta insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores (NOx y compuestos orgánicos volátiles). La situación es similar a la de años anteriores. Con los datos actuales, el número de zonas que superarían el valor objetivo para protección de la salud aumenta de 44 en 2014 a 46 en 2015 (en 2013 se registraron 47 superaciones).
- Para el **plomo (Pb)**, **benceno (C₆H₆)** y **monóxido de carbono (CO)**, se mantienen los niveles óptimos de calidad del aire registrados en años precedentes, desde que comenzó su evaluación oficial.
- Se mantiene la buena situación general del **arsénico (As)** y mejora la del **níquel (Ni)** ya que no se repite la superación registrada en 2009, 2010, 2012 y 2014. Sin embargo, sí aparece una superación puntual del valor objetivo establecido para el **cadmio (Cd)**, situación que también tuvo lugar en 2010, y para el **benzo(a)pireno (B(a)P)**, que también se registró en 2013.