



FACULTAD DE CIENCIAS

**DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA ANALÍTICA**

Grupo de Investigación AQUIMA
"Análisis Químico del MedioAmbiente"

Red Extremeña de
Protección e Investigación
de la Calidad del Aire



RED EXTREMEÑA DE PROTECCIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

INFORME MENSUAL DE DATOS ANALÍTICOS

ENERO - 2020

Informe emitido en virtud del convenio interadministrativo de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio y la Universidad de Extremadura (Departamento de Química Analítica) para la realización de un proyecto de investigación, realización de estudios analíticos en muestras medioambientales, desarrollo de programas de educación y divulgación ambiental, y gestión de datos e informes de la red de calidad atmosférica.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Normativa

1.2 Objetivos de la Red

1.3 Estructura de la Red

2. ESTRUCTURA DEL INFORME.

3. CONFIGURACIÓN DE LA RED DE PARÁMETROS EVALUADOS EN EL INFORME.

4. DATOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

4.1. Resultado de la concentración de PM₁₀.

4.2. Resultado de la concentración de PM_{2.5}.

4.3. Resultado de la concentración de As, Cd, Ni y Pb.

4.4. Resultado de la concentración de B(a)P.

5. INFORMACIÓN PARÁMETROS MANUALES: PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, Pb y BaP.

5.1. Información de legislación PM₁₀.

5.2. Información de legislación PM_{2.5}.

5.3. Información de legislación As, Cd y Ni.

5.4. Información de legislación Pb

5.5. Información de legislación Benzo(a)pireno (BaP).

6. INFORMACIÓN SOBRE ÍNDICES DE CALIDAD DEL AIRE.

6.1. Criterios de elaboración del índice.

6.2. Resumen mensual de la calidad por estación durante el mes de Enero 2020.

INTRODUCCIÓN

1.1. NORMATIVA

En el 2004 se elabora la Directiva Europea 107/CE establece un valor objetivo y métodos y criterios comunes de evaluación de las concentraciones de arsénico, cadmio, níquel y benzo (a) pireno en el aire ambiente a fin de evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales del arsénico, el cadmio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en la salud humana y en el medio ambiente en su conjunto.

En el año 2007 se elabora la Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, la cual permite dotar a España de una norma básica acorde con las circunstancias actuales. Esta ley deroga los anexos II y III del R.D. 833/1975 y define una norma básica de acuerdo a las exigencias del actual ordenamiento jurídico y administrativo, inspirándose en los principios, enfoques y directrices que definen y orientan la vigente política ambiental y de protección atmosférica en el ámbito de la Unión Europea. Así, da cabida a los planteamientos y requisitos técnicos exigibles en materia de contaminación atmosférica tanto a nivel comunitario como internacional.

En el año 2008, y teniendo en cuenta el gran volumen de conocimiento generado sobre las características y efectos de la contaminación atmosférica, el Parlamento y el Consejo Europeos aprobaron la nueva Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, (DOUE de 11 de junio), que sustituye entre otras a la Directiva 1999/30/CE y que incorpora, entre otros requerimientos, el control de la fracción PM_{2.5} del material particulado atmosférico, adicionalmente al control del PM₁₀. La trasposición de esta Directiva a la legislación nacional se ha establecido a través del Real Decreto 102/2011 de 28 de enero relativo a la mejora de la calidad del aire, que deroga los Reales Decretos 1073/2002, 1796/2003 y 812/2007, unificando toda la legislación sobre la materia en un solo Real Decreto.

La Directiva 2015/1480 modifica 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 Real Decreto 678/2014 modifica el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. La disposición transitoria del Real Decreto 678/2014 establece la concentración media de sulfuro de carbono que no debe superarse en veinticuatro horas.

1.2 OBJETIVOS DE LA RED

- Evaluar la calidad del aire, a partir de la medida de parámetros meteorológicos y físico-químicos.
- Informar a la población sobre el estado de calidad del aire.
- Mantener un sistema de alerta y reacción ante potenciales episodios de contaminación atmosférica.
- Prevenir evoluciones negativas del estado de calidad del aire.
- Investigar las tendencias del estado de calidad de la atmósfera en nuestro entorno regional, en función de la evolución temporal y espacial de los parámetros en estudio.
- Programas de educación y divulgación ambiental dirigido fundamentalmente a alumnos de la UEX y de Enseñanza Secundaria.

1.3. ESTRUCTURA DE LA RED

La red de vigilancia de la calidad del aire de Extremadura está constituida por:

- Seis estaciones fijas de vigilancia atmosférica:



Figura 1.1. Ubicación de la red de vigilancia de Badajoz.

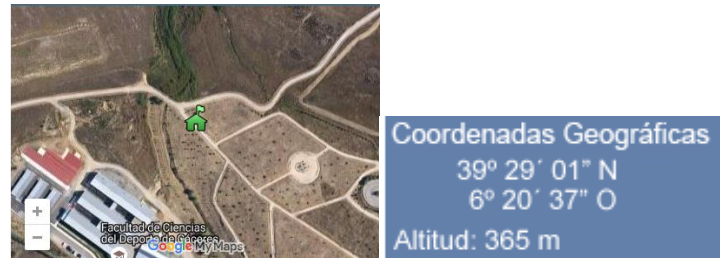


Figura 1.2. Ubicación de la red de vigilancia de Cáceres.



Figura 1.3. Ubicación de la red de vigilancia de Mérida.



Figura 1.4. Ubicación de la red de vigilancia de Plasencia.



Figura 1.5. Ubicación de la red de vigilancia de Zafra.



Figura 1.6. Ubicación de la red de vigilancia de Monfragüe.

- Dos unidades móviles de vigilancia atmosférica, una se encarga de monitorizar la calidad del aire en la provincia de Badajoz (UM2) y otra en la provincia de Cáceres (UM1).
- Paneles electrónicos informativos sobre la calidad del aire en Badajoz capital, Cáceres capital y Mérida.
- Centro de proceso de datos con control informático de la red y laboratorio de calidad ambiental en la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio (Mérida).
- Subcentro de proceso de datos y laboratorios del Departamento de Química Analítica de la UEx.

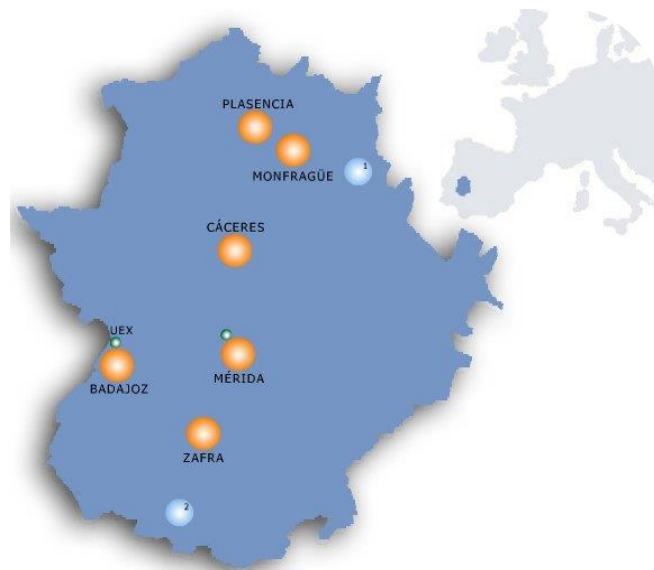


Figura 1.7. Mapa de la estructura de la red de vigilancia atmosférica de Extremadura (REPICA).

El funcionamiento normal de la red (Figura 1.8) sigue las siguientes pautas:

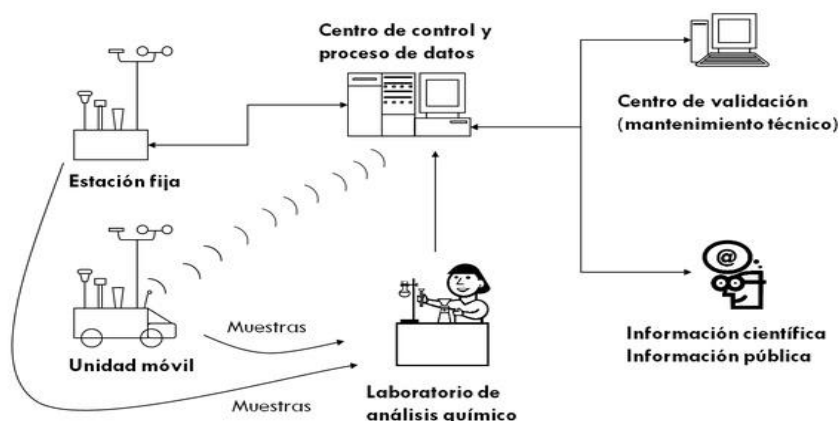


Figura 1.8. Funcionamiento de la red de vigilancia (REPICA).

- Las unidades de vigilancia atmosférica monitorizan los indicadores de calidad del aire. Las muestras de material en suspensión se trasladan a la Universidad de Extremadura (Departamento de Química Analítica) para su análisis.
- Los datos analíticos se almacenan en el ordenador de las unidades, y son enviados por vía telefónica al centro de proceso de datos, situado en las instalaciones del Servicio de Protección Ambiental (Mérida).
- Una vez validados los datos, el equipo de investigadores de **REPICA** efectúa la interpretación de los datos.
- Los informes de calidad del aire se transmiten a la población (Internet, paneles informativos y otros medios de comunicación).

2. ESTRUCTURA DEL INFORME.

Alcance

Este informe engloba los datos desde el primer mes del año hasta el mes en cuestión en el caso de los datos automáticos. Los resultados de los parámetros obtenidos mediante muestreos manuales se irán añadiendo en el informe, a medida que se reciban los datos procedentes de los laboratorios de análisis. Se advierte que los datos utilizados en este informe han sufrido una validación temporal y, por tanto, las conclusiones obtenidas en los mismos son provisionales.

Una vez finalice el año y se disponga de la serie completa de datos se realizará la validación definitiva de los mismos, lo que permitirá realizar la evaluación de la calidad del aire anual. Este aspecto es de especial relevancia en el caso de los datos de partículas, ya que una vez finalice el año es cuando se les podrá realizar el tratamiento adecuado, que consiste en:

- Referir las PM_{10} medidas mediante analizadores automáticos al método de referencia para partículas, establecido en la normativa vigente (método gravimétrico). Para ello, se multiplican los datos por un factor de corrección propio de cada zona y tipo de estación. Este factor se obtiene correlacionando los valores obtenidos en aquellas estaciones donde se miden partículas por ambas técnicas de medida (método automático y gravimetría).

- Para las PM_{10} medidas por ambos métodos (gravimétrico y automático), es necesario descontar los aportes procedentes de fuentes naturales, ya que según el artículo 22 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, las superaciones atribuibles a este tipo de fuentes no se considerarán superaciones a los efectos de lo dispuesto en el citado Real Decreto. Según el artículo 2 del citado Real Decreto se considera fuente natural “las erupciones volcánicas, las actividades sísmicas o geotérmicas, los incendios forestales no intencionados, los fuertes vientos, los aerosoles marinos, la resuspensión atmosférica y el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”. En Extremadura los episodios naturales con mayor repercusión en los niveles de PM_{10} son los de aporte de partículas procedentes del continente africano.

En ambos casos se siguen directrices emitidas por el Ministerio competente en materia de Calidad del Aire.

Configuración de la red

Presenta una breve descripción de las estaciones de medida de la calidad del aire que se consideran en este informe, indicando los parámetros evaluados en cada una de ellas.

Datos contaminantes atmosféricos

Los parámetros analíticos que se miden en nuestros laboratorios se muestran en el apartado 4 de este informe. En este informe se indicarán todos los valores obtenidos desde enero hasta el mes en cuestión. Además, los resultados se suben periódicamente a la base de datos de la red REPICA mediante un procedimiento telemático.

Información parámetros manuales: PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, Pb y B(a)P.

Según el artículo 28 del R.D 102/2011 la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio debe poner a disposición pública información sobre las concentraciones registradas de PM₁₀, PM_{2.5}, metales y benzo(a)pireno en el aire ambiente, por tanto, se incluyen en este apartado tablas con las medias y el porcentaje de datos para dichos contaminantes.

Los parámetros que se presentan en este informe son valores acumulados. Para cada contaminante se indicará el valor medio de los datos obtenidos desde enero hasta el mes en cuestión. Por tanto, no será hasta final de año cuando se pueda comparar estos valores con los establecidos con la normativa vigente.

Valoración de los datos del mes de calidad del aire ambiente

Se realiza la valoración desde dos puntos de vista:

- Según la legislación: en aquellos casos en los que los valores registrados por la red, contienen particularidades dignas de mención.
- Según el índice diario de calidad del aire ambiente: se presenta un resumen mensual de la calidad por estación, en función de los criterios básicos seguidos en la elaboración de informes de calidad diarios. Se indican los parámetros que han dado lugar a situaciones malas y muy malas por estación.

Estas valoraciones se refieren únicamente al mes al que se refiere el informe.

3. CONFIGURACIÓN DE LA RED DE PARÁMETROS EVALUADOS EN EL INFORME.

Los parámetros que se monitorizan en los analizadores automáticos de las estaciones de la red son los siguientes:

Contaminantes químicos:

Estación	CO	SO ₂	PM	NO, NO ₂ , NO _x	O ₃	BEN	TOL	XIL	THC, CH ₄ , NMH	Metales	BaP
Badajoz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cáceres	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mérida	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Monfragüe	X	X	X	X	X	X	X	X			
Plasencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Zafra	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Móvil 1	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Móvil 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Leyenda:

CO: Monóxido de carbono (mg/m³)

SO₂: Dióxido de azufre (µg/m³)

PM: Partículas en suspensión (PM₁₀, PM_{2,5} y PM₁) (µg/m³)

NO: Monóxido de nitrógeno (µg/m³)

NO₂: Dióxido de nitrógeno (µg/m³)

NO_x: NO + NO₂ (µg/m³)

O₃: Ozono troposférico (µg/m³)

Ben: Benceno (µg/m³).

Tol: Tolueno (µg/m³)

Xil: Xileno (µg/m³)

THC: Hidrocarburos totales (mg/m³), (CH₄ + NMH)

CH₄: Metano (mg/m³)

NMH: Hidrocarburos no metánicos. (mg/m³)

Metales (Metales pesados en PM₁₀):

- Plomo (Pb) (ng/m³)

- Arsénico (As) (ng/m³)
- Cadmio (Cd) (ng/m³)
- Níquel (Ni) (ng/m³)
- Mercurio (Hg) (ng/m³)

BaP: Benzo-(a)-pireno(ng/m³)

Datos meteorológicos:

T: Temperatura (°C)
H.R.: Humedad relativa (%)
Pr: Presión atmosférica (mbar)
Vel: Velocidad del viento (m/s)
Dir: Dirección del viento (grados)
Irr: Irradiación solar (W/m²)
Lluvia: Lluvia (L/m²)

Las Unidades Móviles disponen además de un medidor de ruido ambiental.

Por otra parte, tal como hemos indicado anteriormente, en los laboratorios de la red en el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Extremadura, se efectúan las siguientes medidas analíticas complementarias:

- Masa de partículas de menos de 10 µm y menos de 2,5 µm (PM₁₀ y PM_{2.5}, según la norma oficial UNE-EN 12341-2015 “Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración máscica PM₁₀o PM_{2.5}de la materia particulada en suspensión”). El método comprende el acondicionamiento de los filtros antes y después del muestreo en las unidades de la red, y la determinación gravimétrica del material en suspensión. Las muestras proceden de todas las unidades de la red, fijas y móviles.
- Concentraciones totales de plomo, arsénico, cadmio y níquel, respectivamente, en la fracción PM₁₀, mediante la adaptación de la norma oficial UNE-EN 14902 “Método normalizado para la medida de plomo, arsénico, cadmio y níquel en la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión”. En nuestro caso, el procedimiento comprende la digestión de las muestras por microondas y el análisis se realiza por espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (cuadrupolo, ICP). El aseguramiento de la calidad de los resultados se efectúa mediante calibraciones periódicas, empleo de materiales de referencia certificados y contraste por voltamperometría de redisolución anódica. Las muestras de PM₁₀ proceden de todas las unidades de la red, móviles y fijas.

- Benzo(a)pireno mediante cromatografía líquida con detección por fluorescencia. Se procede realizando una extracción con disolvente y determinación de benzo-[a]-pireno mediante cromatografía líquida con detección por fluorescencia. Las muestras de PM₁₀ proceden de Badajoz, Cáceres y Mérida.

4. DATOS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

4.1. Resultados de la concentración de PM₁₀

Tabla 4.1.1. Resultados de la concentración de PM₁₀ en las muestras procedentes de Badajoz (BA), Cáceres (CC), Mérida (MR), Monfragüe (MF), Plasencia (PL), Zafra (ZF), Unidad Móvil 1 (UM1) y Unidad Móvil 2 (UM2) del mes de Enero 2020.

Fecha	PM ₁₀ BA (µg/m ³)	PM ₁₀ CC (µg/m ³)	PM ₁₀ MR (µg/m ³)	PM ₁₀ MF (µg/m ³)	PM ₁₀ PL (µg/m ³)	PM ₁₀ ZF (µg/m ³)	PM ₁₀ UM1 (µg/m ³)	PM ₁₀ UM2 (µg/m ³)
01/01/2020	91	14,7	17,9	91	38,6	11,7	17,5	91
02/01/2020	91	12,1	15,2	91	28,5	13,8	19,4	91
03/01/2020	91	11,1	15,0	8,6	21,6	12,7	19,3	91
04/01/2020	12,5	10,4	13,2	9,5	16,3	11,9	91	91
05/01/2020	13,4	12,2	12,3	12,6	13,6	18,6	91	91
06/01/2020	10,5	14,0	12,9	91	14,9	13,2	91	91
07/01/2020	18,5	21,9	15,3	91	21,7	13,3	91	91
08/01/2020	20,0	28,0	18,2	91	28,2	11,9	91	91
09/01/2020	23,9	17,7	27,9	91	21,6	19,0	26,6	91
10/01/2020	10,8	9,1	13,6	91	7,8	13,4	18,3	91
11/01/2020	9,6	4,5	14,2	91	10,3	8,3	12,6	91
12/01/2020	13,7	11,4	15,4	91	15,2	6,5	14,5	91
13/01/2020	23,2	91	15,9	91	13,9	9,5	17,7	91
14/01/2020	20,8	91	16,5	91	12,0	9,3	17,0	91
15/01/2020	12,2	10,3	10,8	91	5,2	16,2	16,0	91
16/01/2020	16,4	10,9	16,7	20,7	12,7	12,0	17,0	91
17/01/2020	9,8	16,8	8,6	4,9	10,0	6,3	11,3	91
18/01/2020	6,7	5,9	4,6	0,7	2,0	3,2	5,5	91
19/01/2020	7,8	3,9	4,8	2,4	3,7	4,6	5,6	91
20/01/2020	4,7	4,9	3,8	2,6	9,6	6,0	6,6	91
21/01/2020	2,7	3,1	6,0	2,7	5,3	5,3	5,5	91
22/01/2020	13,1	3,8	10,4	9,0	14,4	3,9	14,4	91
23/01/2020	6,2	12,1	3,9	32,7	28,2	1,0	5,3	91
24/01/2020	6,1	4,2	3,2	8,3	6,0	2,0	5,7	91
25/01/2020	4,1	3,5	2,2	3,2	2,9	4,0	3,9	91
26/01/2020	91	2,8	13,9	5,9	6,8	4,9	11,7	91
27/01/2020	91	13,0	8,3	6,3	10,2	7,2	13,6	91
28/01/2020	91	8,0	0,9	0,7	1,5	91	7,0	91
29/01/2020	91	1,2	5,7	1,8	5,6	91	7,9	91

Fecha	PM ₁₀ BA (µg/m ³)	PM ₁₀ CC (µg/m ³)	PM ₁₀ MR (µg/m ³)	PM ₁₀ MF (µg/m ³)	PM ₁₀ PL (µg/m ³)	PM ₁₀ ZF (µg/m ³)	PM ₁₀ UM1 (µg/m ³)	PM ₁₀ UM2 (µg/m ³)
30/01/2020	91	3,2	9,6	5,7	7,9	12,6	11,2	91
31/01/2020	91	8,5	8,2	5,3	2,0	91	91	91

4.2. Resultados de la concentración de PM_{2,5}.

Tabla 4.2.1. Resultados de la concentración de PM_{2,5} en las muestras procedentes de Badajoz (BA) y Monfragüe (MF) del mes de Enero 2020.

Fecha	PM _{2,5}	PM _{2,5}
	BA (µg/m ³)	MF (µg/m ³)
01/01/2020	12,3	91
02/01/2020	91	91
03/01/2020	91	91
04/01/2020	5,2	91
05/01/2020	91	91
06/01/2020	91	91
07/01/2020	12,5	91
08/01/2020	91	91
09/01/2020	91	91
10/01/2020	2,1	91
11/01/2020	91	91
12/01/2020	91	91
13/01/2020	14,0	91
14/01/2020	91	91
15/01/2020	91	91
16/01/2020	3,1	91
17/01/2020	91	91
18/01/2020	91	91
19/01/2020	2,7	91
20/01/2020	91	91
21/01/2020	91	91
22/01/2020	1,9	91
23/01/2020	91	91
24/01/2020	91	91
25/01/2020	4,9	91
26/01/2020	91	91
27/01/2020	91	91
28/01/2020	0,4	91
29/01/2020	91	91
30/01/2020	91	91
31/01/2020	4,2	91

4.3. Resultados de la concentración de As, Cd, Ni y Pb

Tabla 4.3.1. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Badajoz del mes de Enero 2020.

Fecha	BA As (ng/m ³)	BA Cd (ng/m ³)	BA Ni (ng/m ³)	BA Pb (μg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020				
07/01/2020	0,566	0,091	0,284	0,0023
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020				
12/01/2020	0,386	0,067	0,284	0,0031
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020				
17/01/2020	0,398	0,015	0,284	0,0015
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020				
22/01/2020	0,219	0,023	0,284	0,0021
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020				
27/01/2020				
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020				

Tabla 4.3.2. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Cáceres del mes de Enero 2020.

Fecha	CC As (ng/m ³)	CC Cd (ng/m ³)	CC Ni (μg/m ³)	CC Pb (μg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020	0,480	0,096	0,284	0,0173
03/01/2020				
04/01/2020				

Fecha	CC As (ng/m ³)	CC Cd (ng/m ³)	CC Ni (µg/m ³)	CC Pb (µg/m ³)
05/01/2020				
06/01/2020				
07/01/2020	0,391	0,109	0,284	0,0056
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020				
12/01/2020	0,315	0,044	0,284	0,0019
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020				
17/01/2020	0,349	0,059	0,284	0,0190
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020				
22/01/2020	0,079	0,021	0,284	0,0005
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020				
27/01/2020	0,321	0,041	0,284	0,0016
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020				

Tabla 4.3.3. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Mérida del mes de Enero 2020.

Fecha	MR As (ng/m ³)	MR Cd (ng/m ³)	MR Ni (ng/m ³)	MR Pb (µg/m ³)
01/01/2020	0,673	0,372	0,284	0,004
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020	0,587	0,082	0,284	0,0021
07/01/2020				
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020	0,501	0,089	0,284	0,0038
12/01/2020				
13/01/2020				

Fecha	MR As (ng/m ³)	MR Cd (ng/m ³)	MR Ni (ng/m ³)	MR Pb (µg/m ³)
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020	0,394	0,148	0,284	0,0249
17/01/2020				
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020	0,416	0,022	0,284	0,0006
22/01/2020				
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020	0,370	0,059	1,893	0,0023
27/01/2020				
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020	0,654	0,071	0,284	0,0044

Tabla 4.3.4. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Monfragüe del mes de Enero 2020.

Fecha	MF As (ng/m ³)	MF Cd (ng/m ³)	MF Ni (ng/m ³)	MF Pb (µg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020				
07/01/2020				
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020				
12/01/2020				
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020	2,046	0,106	0,284	0,0170
17/01/2020				
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020	0,128	0,008	0,284	0,0004
22/01/2020				

Fecha	MF As (ng/m ³)	MF Cd (ng/m ³)	MF Ni (ng/m ³)	MF Pb (μg/m ³)
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020	0,203	0,017	0,284	0,0007
27/01/2020				
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020	0,254	0,028	0,284	0,0019

Tabla 4.3.5. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Plasencia del mes de Enero 2020.

Fecha	PL As (ng/m ³)	PL Cd (ng/m ³)	PL Ni (ng/m ³)	PL Pb (μg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020	0,530	0,259	0,284	0,005
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020				
07/01/2020	0,284	0,123	0,284	0,0102
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020				
12/01/2020	0,198	0,087	0,284	0,0017
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020				
17/01/2020	0,167	0,022	0,284	0,0043
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020				
22/01/2020	0,171	0,023	0,284	0,0015
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020				
27/01/2020	0,214	0,089	0,284	0,0016
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020				

Tabla 4.3.6. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de Zafra del mes de Enero 2020.

Fecha	ZF As (ng/m ³)	ZF Cd (ng/m ³)	ZF Ni (ng/m ³)	ZF Pb (µg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020	0,334	0,081	0,284	0,0043
06/01/2020				
07/01/2020				
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020	0,222	0,029	0,284	0,0009
11/01/2020				
12/01/2020				
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020	0,363	0,054	0,284	0,0102
16/01/2020				
17/01/2020				
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020	0,076	0,015	0,284	0,0005
21/01/2020				
22/01/2020				
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020	0,389	0,011	0,284	0,0003
26/01/2020				
27/01/2020				
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020	0,666	0,065	0,284	0,002
31/01/2020				

Tabla 4.3.7. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM₁₀ procedentes de UM1 del mes de Enero 2020.

Fecha	UM1 As (ng/m ³)	UM1 Cd (ng/m ³)	UM1 Ni (ng/m ³)	UM1 Pb (µg/m ³)
01/01/2020				
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020				

Fecha	UM1 As (ng/m ³)	UM1 Cd (ng/m ³)	UM1 Ni (ng/m ³)	UM1 Pb (µg/m ³)
07/01/2020				
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020	0,760	0,110	0,284	0,0022
11/01/2020				
12/01/2020				
13/01/2020				
14/01/2020				
15/01/2020				
16/01/2020	0,666	0,079	0,284	0,0249
17/01/2020				
18/01/2020				
19/01/2020				
20/01/2020				
21/01/2020				
22/01/2020	0,315	0,023	0,284	0,0014
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020				
26/01/2020				
27/01/2020				
28/01/2020	0,370	0,059	0,284	0,0015
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020				

Tabla 4.3.8. Resultados de la concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM_{2.5} procedentes de Badajoz del mes de Enero 2020.

Fecha	BA As (ng/m ³)	BA Cd (ng/m ³)	BA Ni (ng/m ³)	BA Pb (µg/m ³)
01/01/2020	0,725	0,116	0,284	0,003
02/01/2020				
03/01/2020				
04/01/2020				
05/01/2020				
06/01/2020				
07/01/2020	0,608	0,099	0,284	0,001
08/01/2020				
09/01/2020				
10/01/2020				
11/01/2020				
12/01/2020				
13/01/2020	1,075	0,140	0,284	0,0032
14/01/2020				
15/01/2020				

Fecha	BA As (ng/m ³)	BA Cd (ng/m ³)	BA Ni (ng/m ³)	BA Pb (µg/m ³)
16/01/2020				
17/01/2020				
18/01/2020				
19/01/2020	0,123	0,014	0,284	0,0001
20/01/2020				
21/01/2020				
22/01/2020				
23/01/2020				
24/01/2020				
25/01/2020	0,247	0,022	0,284	0,0007
26/01/2020				
27/01/2020				
28/01/2020				
29/01/2020				
30/01/2020				
31/01/2020	0,377	0,038	0,284	0,006

4.4. Resultados de la concentración de B(a)P

Tabla 4.4.1. Resultados de la concentración de Benzo(a)pireno (B(a)P) en las muestras de PM₁₀ procedentes de Badajoz (BA), Cáceres (CC) y Mérida (MR) del mes de Enero 2020.

Fecha	B(a)P BA (ng/m ³)	B(a)P CC (ng/m ³)	B(a)P MR (ng/m ³)
01/01/2020			0,3780
02/01/2020		0,1111	
03/01/2020			
04/01/2020			
05/01/2020			
06/01/2020			0,2482
07/01/2020	0,1189	0,1946	
08/01/2020			
09/01/2020			
10/01/2020			
11/01/2020			0,3135
12/01/2020	0,1406	0,1201	
13/01/2020			
14/01/2020			
15/01/2020			
16/01/2020			0,0758
17/01/2020	0,0793	0,0330	
18/01/2020			
19/01/2020			
20/01/2020			

Fecha	B(a)P BA (ng/m ³)	B(a)P CC (ng/m ³)	B(a)P MR (ng/m ³)
21/01/2020			
22/01/2020	0,0587		
23/01/2020			
24/01/2020			
25/01/2020			
26/01/2020			0,1340
27/01/2020		0,0509	
28/01/2020			
29/01/2020			
30/01/2020			
31/01/2020			

5. INFORMACIÓN PARÁMETROS MANUALES: PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, Pb y BaP.

5.1. Información de legislación PM₁₀.

Período: 01/01/2020 – 31/01/2020

Unidad: µg/m³

Tabla 5.1.1. Número de muestras válidas y su porcentaje en el período indicado para un promedio de 24 horas de material particulado PM₁₀. Número de superaciones del valor límite diario de 50 µg/m³ en el mismo período (a).

ESTACIÓN	Promedio 24 h		
	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Nº Superaciones valor límite
Badajoz	22	70,97	0
Cáceres	29	93,55	0
Mérida	31	100	0
Monfragüe	19	61,29	0
Plasencia	31	100	0
Zafra	28	90,32	0
UM1	25	80,65	0
UM2	-	-	-

Tabla 5.1.2. Percentil 90.4 para el número de muestras válidas en el período indicado para un promedio de 24 horas de material particulado PM₁₀. Superaciones del valor límite del percentil en el mismo período (b).

ESTACIÓN	Promedio 24 h	
	Percentil 90.4 (µg/m ³)	Superaciones valor límite período
Badajoz	22,69	NO
Cáceres	-	-
Mérida	-	-
Monfragüe	21,66	NO
Plasencia	-	-
Zafra	-	-
UM1	19,32	NO
UM2	-	-

Tabla 5.1.3. Valor medio acumulado en el período indicado para el número de muestras válidas de material particulado PM₁₀. Superaciones del valor límite anual de 40 µg/m³ acumulado en el mismo período (c).

ESTACIÓN	Año Civil	
	Promedio acumulado período (µg/m ³)	Superaciones valor límite período
Badajoz	12,13	
Cáceres	9,76	
Mérida	11,14	
Monfragüe	7,56	
Plasencia	12,84	
Zafra	9,37	
UM1	12,45	
UM2	-	-

Leyenda:

	Límite	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento Valor límite
(f)	Valor límite diario para protección salud humana	24 horas	a) 50 µg/m ³ ; valor no podrá superarse más de 35 veces por año b) Percentil 90.4, valor que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m ³ en equipos donde el porcentaje de datos sea menor del 86 %	Ninguno	01/01/2005
(g)	Valor límite para protección salud humana	Año civil	c) 40 µg/m ³	Ninguno	01/01/2005

5.2. Información de legislación PM_{2.5}.

Período: 01/01/2020 – 31/01/2020

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 5.2.1. Número de muestras válidas y su porcentaje en el período indicado para un promedio de 24 horas de material particulado PM_{2.5}. Número de superaciones del valor objetivo de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el mismo período.

ESTACIÓN	Promedio 24 h		
	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Nº Superaciones valor objetivo
Badajoz	11	35,48	0
Monfragüe	-	-	-

Tabla 5.2.2. Valor medio acumulado en el período indicado para el número de muestras válidas de material particulado PM_{2.5}. Superaciones del valor objetivo anual de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ acumulado en el mismo período.

ESTACIÓN	Año Civil	
	Promedio acumulado período ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superaciones valor límite período
Badajoz	5,75	
Monfragüe	-	-

Valores legales aplicables a las partículas PM_{2.5}:

Tipo valor legal	Período de promedio	Valor	Fecha cumplimiento valor límite
Valor objetivo	Año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/2010
Valor límite	Año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/2015
		20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/2020

5.3. Información de legislación As, Cd y Ni.

Período: 01/01/2020 – 31/01/2020

Unidad: ng/m³

Tabla 5.3.1. Número de muestras válidas y su porcentaje en el período indicado para un promedio de 24 horas para As, Cd y Ni.

ESTACIÓN	Promedio 24 h	
	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas
Badajoz	4	12,90
Cáceres	6	19,35
Mérida	7	22,58
Monfragüe	4	12,90
Plasencia	6	19,35
Zafra	6	19,35
UM1	4	12,90
UM2	-	-
Badajoz PM2.5	6	19,35
Monfragüe PM2.5	-	-

Tabla 5.3.2. Valor medio acumulado en el período indicado para el número de muestras válidas para As, Cd y Ni. Superaciones del valor objetivo anual acumulado en el mismo período.

ESTACIÓN	Año Civil			Superaciones valor objetivo período
	Promedio acumulado período (ng/m ³)			
	Arsénico	Cadmio	Níquel	
Badajoz	0,392	0,049	0,284	
Cáceres	0,322	0,062	0,284	
Mérida	0,513	0,121	0,514	
Monfragüe	0,658	0,040	0,284	
Plasencia	0,261	0,100	0,284	
Zafra	0,342	0,043	0,284	
UM1	0,528	0,068	0,284	
UM2	-	-	-	-
Badajoz PM2.5	0,526	0,072	0,284	
Monfragüe PM2.5	-	-	-	-

Valores legales aplicables para arsénico, cadmio y níquel:

Contaminante	Tipo valor legal	Valor	Período promedio	Observaciones
As	Valor objetivo	6 ng/m ³	Año civil	Entró en vigor en 01/01/2013
Cd	Valor objetivo	5 ng/m ³	Año civil	Entró en vigor en 01/01/2013
Ni	Valor objetivo	20 ng/m ³	Año civil	Entró en vigor en 01/01/2013

5.4. Información de legislación Pb.

Período: 01/01/2020 – 31/01/2020

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla 5.4.1. Número de muestras válidas y su porcentaje en el período indicado para un promedio de 24 horas para Pb.

ESTACIÓN	Promedio 24 h	
	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas
Badajoz	4	12,90
Cáceres	6	19,35
Mérida	7	22,58
Monfragüe	4	12,90
Plasencia	6	19,35
Zafra	6	19,35
UM1	4	12,90
UM2	-	-
Badajoz PM2.5	6	19,35
Monfragüe PM2.5	-	-

Tabla 5.4.2. Valor medio acumulado en el período indicado para el número de muestras válidas para Pb. Superaciones del valor límite anual acumulado en el mismo período.

ESTACIÓN	Año Civil	
	Promedio acumulado período ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superaciones valor límite período
Badajoz	0,0022	
Cáceres	0,0076	
Mérida	0,0060	
Monfragüe	0,0050	
Plasencia	0,0040	
Zafra	0,0031	
UM1	0,0075	
UM2	-	
Badajoz PM2.5	0,0024	
Monfragüe PM2.5	-	

Valores legales aplicables al plomo:

Contaminante	Tipo valor legal	Valor	Período promedio	Fecha cumplimiento valor límite
Pb	Valor límite	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año civil	01/01/2005

5.5. Información de legislación Benzo(a)pireno (BaP).

Período: 01/01/2020 – 31/01/2020

Unidad: ng/m³

Tabla 5.5.1. Número de muestras válidas y su porcentaje en el período indicado para un promedio de 24 horas para Benzo(a)pireno.

ESTACIÓN	Promedio 24 h	
	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas
Badajoz	4	12,90
Cáceres	5	16,13
Mérida	5	16,13

Tabla 5.5.2. Valor medio acumulado en el período indicado para el número de muestras válidas para Benzo(a)pireno. Superaciones del valor objetivo anual acumulado en el mismo período.

ESTACIÓN	Año Civil	
	Promedio acumulado período (ng/m ³)	Superaciones valor objetivo período
Badajoz	0,0994	
Cáceres	0,1019	
Mérida	0,2299	

Valores legales aplicables al Benzo(a)pireno:






Contaminante	Tipo valor legal	Valor	Período promedio	Observaciones
B(a)P	Valor objetivo	1ng/m ³	Año civil	Entró en vigor 01/01/2013

6. INFORMACIÓN SOBRE ÍNDICES DE CALIDAD DEL AIRE.

6.1. Criterios de elaboración del índice.

Los índices de calidad ambientales (ICA) son indicadores globales de la calidad del aire en un día y en una estación de medida en concreto. El ICA que se desarrolla en este informe es una adaptación a la normativa comunitaria y estatal vigente empleada por el sistema de pronóstico de calidad del aire CALÍOPE a través del Barcelona Supercomputing Center (BCA) de España. El sistema CalíoPE ofrece de forma operacional el pronóstico horario de la calidad del aire (a 24h y 48h) para Europa y la Península Ibérica, representando el estado actual del conocimiento en temas de modelización de pronóstico de la calidad del aire a nivel mundial.

La asignación de categorías de calidad del aire se estima diariamente, para cada contaminante en cada punto de la red, en función de los valores límites de concentración recogidos en las normativas vigentes, según el cuadro siguiente (vigente para el año 2016):

O ₃	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	Calidad	Color
0-100	0-35	0-70	0-25	0-15	0-3	Bueno	
≥100-130	≥35-80	≥70-125	≥25-40	≥15-25	≥3-6	Moderado	
≥130-180	≥80-200	≥125-350	≥40-50	≥25-40	≥6-10	Deficiente	
≥180-240	≥200-400	≥350-500	≥50-75	≥40-60	≥10-15	Mala	
≥240	≥400	≥500	≥75	≥60	≥15	Muy mala	

- O₃: Ozono. Media horaria máxima en microgramos por metro cúbico.
- NO₂: Dióxido de nitrógeno. Media horaria máxima en microgramos por metro cúbico.
- SO₂: Dióxido de azufre. Media de 24 horas en microgramos por metro cúbico.
- PM₁₀: Partículas en suspensión de menos de 10 micrómetros. Media de 24 horas en microgramos por metro cúbico.
- PM_{2,5}: Partículas en suspensión de menos de 2,5 micrómetros. Media de 24 horas en microgramos por metro cúbico.
- CO: Monóxido de carbono. Media móvil máxima de 8 horas en miligramos por metro cúbico.

El cálculo del índice se efectúa por interpolación lineal dentro de cada tramo de concentraciones. Las cinco categorías de calidad del aire se interpretan de la siguiente forma:

- **BUENO:** Las concentraciones medidas para el contaminante han sido muy bajas, muy por debajo de los límites legales establecidos por la normativa vigente.
- **MODERADA:** Las concentraciones medidas para el contaminante han sido bajas, por debajo de los límites legales establecidos por la normativa vigente. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación.

- **DEFICIENTE:** Las concentraciones medidas para el contaminante está cerca de sobrepasar los valores límites tanto se debería reducir el tiempo de exposición al aire ambiente.
- **MALA:** Las concentraciones medidas para el contaminante han superado puntualmente los límites legales establecidos por la normativa. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación. Se ponen en marcha mecanismos específicos de seguimiento e información sobre la evolución del contaminante, para tomar medidas especiales de protección si la situación persiste.
- **MUY MALA:** Las concentraciones medidas para el contaminante han superado límites legales máximos establecidos por la normativa. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación. Se ponen en marcha mecanismos específicos de seguimiento, información y alerta sobre la evolución del contaminante, para tomar medidas especiales de protección si la situación persiste.

6.2. Resumen mensual de la calidad por estación durante el mes de Enero de 2020.

En primer lugar, indicar que las predicciones del Índice de Calidad del Aire durante el mes de enero de 2020 que se van a comentar a continuación se referirán únicamente al índice global, no disponiendo de datos relativos a cada uno de los contaminantes por separado debido a problemas técnicos del sistema CALÍOPE que proporciona las predicciones. Dichos índices son los que se muestran en la Tabla 6.2.1 que se refiere a continuación.

Tabla 6.2.1. Número de días para Enero 2020 que se presentaron cada una de las cinco categorías de calidad del aire.

ENERO						
Estación	Buena	Moderada	Deficiente	Mala	Muy Mala	Días Válidos
Badajoz	13	12	2	1	3	31
Cáceres	23	4	1	1	2	31
Mérida	20	7	0	0	4	31
Monfragüe	25	3	0	1	2	31
Plasencia	28	0	1	0	2	31
Zafra	26	0	0	1	4	31

Días sin datos:
Días MALA /MUY MALA: 15, 16, 17, 18 y 31

En la estación de Badajoz, la calidad del aire ha sido buena durante 13 días, moderada 12 días, deficiente 2 días, mala 1 día y muy mala 3 días.

La estación de Cáceres ha presentado una calidad del aire buena 23 días, 4 días moderada, 1 día deficiente, 1 día mala y 2 días muy mala.

La estación de Mérida ha presentado una calidad del aire buena 20 días, 7 días y 4 días muy mala.

En la estación de Monfragüe, la calidad del aire ha sido buena 25 días, 3 días moderada, 1 día mala y 2 días muy mala.

La estación de Plasencia ha presentado una calidad del aire buena 28 días, 1 día deficiente y 2 días muy mala.

En la estación de Zafra, el aire ha presentado calidad buena durante 26 días, 1 día mala y 4 días muy mala.

Los días de calidad del moderada podrían deberse al hecho de que el material particulado PM₁₀ y/o PM_{2.5} haya visto incrementados sus niveles por intrusión de masas de aire sahariano o debido a episodios de ozono, ya que ambos son frecuentes en nuestra región. En el caso del material particulado, la previsión temporal facilitada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio para la Transición Ecológica sobre episodios de aportación de partículas, establece que en el mes de enero de 2020 pudieron producirse episodios procedentes del desierto del Sahara los días del 15-17 y el 31 en la zona Sur Oeste, que afectaría a las estaciones de Badajoz, Cáceres, Mérida y Zafra, y los días del 14-16 y del 22-24 en la zona Centro, que afectaría principalmente a las estaciones de Cáceres, Plasencia y Monfragüe. Al contrastar los niveles de PM obtenidos en la red con la previsión temporal, se comprobó que no se han presentado superaciones del valor límite diario para la protección de la salud humana. Por lo que se concluye que el episodio no afectó notablemente a los niveles de partículas del mes de enero.