

Exp. N.º 0521881/2017

***Situación de la Calidad del aire  
en la ciudad de Zaragoza  
en el año 2016***

Exp. N.º 0521881/2017

Exp. N.º 0521881/2017

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente informe es analizar la situación de la calidad del aire en la ciudad de Zaragoza, en base a los datos suministrados por la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica.

Este informe analiza estos datos de acuerdo con la legislación en vigor aplicable a cada uno de los contaminantes. La entrada en vigor de diversas Directivas Europeas, incorporadas a la legislación nacional a través del R. D. 102/2011 de 28 de enero, obliga a trabajar los datos según sus indicaciones. En este informe se da una visión conjunta de los valores de inmisión registrados en la ciudad siguiendo las pautas e indicaciones de dicha legislación. Se considera el año natural de 2016, para el estudio de todos los contaminantes.

Los contaminantes que se controlan en la red son dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrógeno (SH<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), partículas PM10 y PM2,5, son contaminantes primarios, es decir, tienen una fuente directa de emisión a la atmósfera, como son las industrias, las calefacciones o el tráfico. El ozono es un contaminante secundario, es decir, no tiene una fuente de emisión directa y es formado en la propia atmósfera a partir de los contaminantes denominados precursores de ozono.

Las concentraciones urbanas son lugares donde se produce una elevada concentración de precursores de ozono. Si las condiciones son adecuadas tendrá lugar la formación de ozono. Las mayores concentraciones aparecerán a sotavento de las ciudades en zonas suburbanas o rurales.

Durante el verano se dan condiciones meteorológicas favorables a la formación de ozono. Estas condiciones son las altas temperaturas, los cielos despejados, la elevada insolación y vientos, normalmente, con velocidades bajas o nulas.

En la ciudad de Zaragoza, dando cumplimiento a la Directiva 1999/30/CE del Consejo, se establecieron tres estaciones remotas como integrantes en la Red Europea de intercambio de información, a través del Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención de la contaminación atmosférica, al que hace referencia el Real Decreto 102/2011. Estas estaciones responden al estudio de zonificación que se llevó a cabo en el año 2002, considerando las condiciones que en la directiva están establecidas, referidas tanto a criterios de ubicación, como al tipo de zona en la ciudad, así como en cuanto a niveles de inmisión de contaminación alcanzados para los distintos contaminantes.

Exp. N.º 0521881/2017

Las Estaciones integrantes de esta Red de intercambio de información son las siguientes:

- El Picarral (como zona industrial)
- Roger de Flor (como zona de tráfico)
- Renovales (como zona o estación de fondo)



El resto de las estaciones que componen la Red de Control de la Contaminación Atmosférica en Zaragoza, tienen carácter local y su misión es disponer de información de la calidad del aire ambiente en toda la ciudad para valorar la situación de las diferentes zonas de la misma.

Para cada uno de los contaminantes la legislación establece valores límite, excepto para sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ), cuyos valores son objetivos de calidad del aire.

Otro caso especial es el ozono,  $\text{O}_3$ , para el que la legislación establece valores umbral y objetivo, siendo de cumplimiento la información al público si se superan los  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , como promedio de una hora, y el valor de alerta de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , como promedio de una hora.

Exp. N.º 0521881/2017

## **2.- VALIDACIÓN DE DATOS**

Los datos registrados de cada contaminante en su estación remota, son comprobados, contrastados y verificados mediante diversos procesos, lo que da lugar a realizar lo que se denomina "Validación del dato".

Todos y cada uno de los datos obtenidos son calificados según un criterio establecido por el Ministerio de Medio Ambiente, de acuerdo con su procedencia y verificada la fiabilidad o no de dicho valor. De esta manera obtenemos lo que llamamos datos validados y dentro de los estos, los datos "válidos" son aquellos que, obtenidos por el analizador, no se han visto afectados por ninguna causa externa, como operaciones de mantenimiento, averías de los aparatos, operaciones de calibrado y ajuste, deriva del propio analizador, etc.

El procedimiento de validación de datos tiene como objeto comprobar los valores medidos antes de transferirlos a la base de datos para su posterior tratamiento.

La validación de datos se efectúa continua y diariamente, realizándose un seguimiento sobre cada uno de los puntos de medida que componen la Red, estos se realizan a través de la representación gráfica de los datos del día. Observando la evolución del comportamiento de cada contaminante en distintas estaciones remotas, así como el comportamiento de los distintos contaminantes que se controlan en cada estación, nos da idea clara de la validez de los datos recibidos, contando con el apoyo de los datos climatológicos de la ciudad. Una validación mensual permite detectar las medidas erróneas que solo pueden analizarse al cabo de un tiempo, como pueden ser errores sistemáticos y de procedimiento.

En el año 2016, se han obtenido en toda la Red Automática de Control **295.058 datos válidos horarios**, frente a los 307.440 datos llamados teóricos, que podrían obtenerse en total sin perderse ninguno de ellos. Este número de datos válidos obtenidos representa el **95.97 %** del total, que es el rendimiento que se ha obtenido de la Red Automática de Control durante período indicado, año civil de 2016. La captura mínima de datos, para que pueda efectuarse la evaluación anual y para que los datos recogidos sean suficientemente representativos de la zona, es de 90% del número total de datos que pueden obtenerse, de acuerdo con lo establecido en la Directiva. El citado porcentaje se reduce hasta el 85% del número total de datos que puede obtenerse al considerar la pérdida de datos debidos a calibración y mantenimiento de los propios analizadores.

Los gráficos que se mencionan a lo largo del texto se encuentran en el anexo II del presente informe.

Exp. N.º 0521881/2017

**CUADRO – 1**

**N.º DE DATOS HORARIOS VÁLIDOS OBTENIDOS POR CONTAMINANTE Y ESTACIÓN EN EL AÑO 2016**

TOTALES	SO <sub>2</sub>	PM10	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	SH <sub>2</sub>	TOTAL
EL PICARRAL	-	8.055	8.660	8.575	8.677	8.718	42.685
LAS FUENTES	8.706	8.713	8.734	8.696	8.731		43.580
RENOVALES	8.765	7.861	8.760	8.753	8.727		42.866
R. DE FLOR	8.736	8.682	8.723	8.638	8.499		43.278
CENTRO	8.755	-	8.742	8.623	8.753		34.873
J. FERRÁN	7.594	7.166	7.614	7.593	7.564	7.561	45.092
AVD. SORIA	8.755	8.131	8.517	8.523	8.758		42.684
<b>TOTAL</b>	<b>51.311</b>	<b>48.608</b>	<b>59.750</b>	<b>59.401</b>	<b>59.709</b>	<b>16.279</b>	<b>295.058</b>

**CUADRO – 2**

**COMPARACIÓN DE N.º DATOS HORARIOS VÁLIDOS CON N.º DATOS TEÓRICOS EN EL AÑO 2016**

	SO <sub>2</sub>	PM10	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	SH <sub>2</sub>	TOTAL
DATOS R.	51.311	48.608	59.750	59.401	59.709	16.279	295.058
DATOS T.	52.704	52.704	61.488	61.488	61.488	17.568	307.440
%	97.4	92.2	97.2	96.6	97.1	92.7	95.97

**CUADRO - 3**

**COMPARACIÓN DE N.º DE DATOS HORARIOS VÁLIDOS CON N.º DATOS TEÓRICOS POR ESTACIÓN REMOTA EN EL AÑO 2016**

ESTACIONES REMOTAS	DATOS TEÓRICOS	DATOS REALES	%
EL PICARRAL	43.920	42.685	97.2
LAS FUENTES	43.920	43.580	99.2
RENOVALES	43.920	42.866	97.6
ROGER DE FLOR	43.920	43.278	98.5
CENTRO	35.136	34.873	99.3
JAIME FERRÁN	52.704	45.092	85.6
AVD. SORIA	43.920	42.684	97.2

En el Cuadro - 1 se pone de manifiesto el número de **datos horarios válidos** obtenidos para cada contaminante en cada una de las estaciones remotas que componen la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica en el año 2016. En el Cuadro - 2, se establece una comparación entre el número de datos horarios reales o válidos con número de datos horarios teóricos totales para cada contaminante que se vigila en la Red, indicando el porcentaje que ello supone, como se puede apreciar para todos los contaminantes nos encontramos con porcentajes de datos superiores al mínimo exigido.

Exp. N.º 0521881/2017

Por último, en el Cuadro - 3 se presenta una tabla de comparación de número de datos horarios reales totales con número de datos horarios teóricos totales para cada estación remota, indicando igualmente el porcentaje de datos válidos alcanzado en cada una de ellas.

Como se ha indicado anteriormente, el porcentaje de datos horarios válidos obtenidos fue en dicho año del **95.97 %**, siendo los contaminantes dióxido de azufre, con un rendimiento del **97.4%**, dióxido de nitrógeno y ozono, con el **97.2** y **97.1 %** respectivamente, seguidos del analizador de Monóxido de Carbono, con el **96.6 %**, los de mayor rendimiento. A continuación sulfuro de hidrógeno con un **92,7%**, y partículas PM10 con el **92.2%**, son los de menor rendimiento.

Por estaciones remotas, comprobamos en el Cuadro - 3, que las de Las Fuentes y Centro, con el **99,3** y **99,2 %**, respectivamente, junto con Roger de Flor y Renovales, con el **98,5** y **97,6 %**, fueron las de mayor rendimiento; les siguen las estaciones de Avd. Soria y El Picarral ambas con el **97,2 %**. La estación de Jaime Ferrán registró el menor rendimiento de toda la red con el **85,6 %**. Todo ello se refleja en el gráfico n.º 1 "Análisis del número de datos horarios válidos frente al número de datos teóricos por estación remota". En el gráfico n.º 2 (anexo 2) de "Análisis del número de datos horarios válidos frente al teórico obtenidos en el año 2016 por contaminante", se observa como la diferencia entre ambos datos no es muy alta y resulta muy similar en todos los contaminantes.

El rendimiento, a lo largo de los años, ha oscilado alrededor del **90 %**, no bajando nunca del **86%** de número de datos válidos horarios, parámetro en el que se basa el cálculo del rendimiento de la instalación. Dicha evolución se muestra en el gráfico n.º 0 (anexo 2).

El porcentaje del **número de datos diarios válidos** para cada contaminante y en cada una de las estaciones se muestra en la tabla adjunta, donde se puede observar que todos los porcentajes están por encima del mínimo requerido para efectuar la evaluación correspondiente.

	<b>NO2</b>	<b>SO2</b>	<b>PM10</b>	<b>O3</b>	<b>CO</b>	<b>SH2</b>	<b>PM2,5</b>
<b>EL PICARRAL</b>	97,8	-	90,77	98,4	97,3	98,9	-
<b>LAS FUENTES</b>	99,5	98,9	90,4	99,5	98,6	-	-
<b>RENOVALES</b>	100	100	90,2	99,5	99,7	-	92,1
<b>R. DE FLOR</b>	99,2	99,2	89,9	95,6	98,6	-	-
<b>CENTRO</b>	99,7	99,7	-	99,7	98,4	-	-
<b>J. FERRÁN</b>	86,6	86,3	89,6	86,1	86,1	85,8	-
<b>AVD. SORIA</b>	96,7	99,7	89,3	99,7	96,2	-	-

Exp. N.º 0521881/2017

El porcentaje del **número de datos horarios válidos** para cada contaminante y en cada una de las estaciones queda reflejado en la tabla siguiente, poniendo de manifiesto el alto grado de rendimiento de cada uno de los analizadores. Se observa que en la estación remota de Jaime Ferrán el porcentaje de datos anual es menor debido a que la estación, hasta mediados del mes de febrero, no funcionó como consecuencia de circunstancias ajenas al propio funcionamiento.

	NO2	SO2	PM10	O3	CO	SH2
<b>EL PICARRAL</b>	98,6	-	91,7	98,8	97,6	99,2
<b>LAS FUENTES</b>	99,4	99,1	99,2	99,4	99,0	-
<b>RENOVALES</b>	99,7	99,8	89,5	99,4	99,7	-
<b>R. DE FLOR</b>	99,3	99,5	98,8	96,8	98,3	-
<b>CENTRO</b>	99,5	99,7	-	99,6	98,2	-
<b>J. FERRÁN</b>	86,7	86,5	81,6	86,1	86,4	86,1
<b>AVD. SORIA</b>	97,0	99,7	92,6	99,7	88,8	-

### **3.- LEGISLACIÓN APLICABLE**

A principios del año 2011 entró en vigor el **Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. El citado real decreto recoge o deroga, en su caso, toda la legislación anterior relativa a la calidad del aire, a la vez que traspone a la legislación nacional la última directiva europea, Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

En el anexo sobre legislación de este informe se recoge un resumen de las tablas correspondientes a los valores límites u objetivos aplicables a cada uno de los contaminantes que establece el real decreto mencionado.

### **4.- METEOROLOGÍA 2016**

A la vista de la meteorología registrada en la ciudad de Zaragoza, se puede decir que el año 2016 fue un año **entre cálido y muy cálido**, la temperatura media del año fue de 15.45° C, valor que supera en 0,73°C la temperatura normal, respecto a la media de los treinta años de referencia 1981-2010. Las



Exp. N.º 0521881/2017

anomalías térmicas positivas superan el valor de 1 °C en muchas zonas de la península, entre ellas Aragón.

Comenzó el año con un mes de enero extremadamente cálido, en nuestra ciudad, respecto de lo normal con anomalía térmica media de 3.1°, siendo el mes de febrero también un mes cálido, con anomalía media de 1.3 °C. La primavera, en cambio, tuvo un carácter frío, con una temperatura media que registro una anomalía de -0.5 °C respecto al valor medio normal. Marzo fue muy frío, con anomalía térmica media de -0,9 °C, mientras que abril y mayo fueron meses normales.

El trimestre veraniego fue también cálido a muy cálido, siendo el tercero más cálido desde 1965, con una temperatura media de +1.2 °C por encima de la temperatura normal. En el mes de julio se registró una anomalía de +1.2°C respecto a la temperatura normal. Del mes de agosto no tenemos registro en la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

El trimestre otoñal tuvo un carácter de muy cálido con una temperatura media que superó en 0,9 °C al valor normal. Septiembre fue muy cálido con una anomalía media de +2.2 °C, mientras que octubre tuvo carácter cálido con temperatura media superior en 0,6 °C al valor normal, noviembre normal alcanzándose una anomalía térmica media de -0.2 °C. El mes de diciembre fue un mes frío, con una anomalía térmica de -0.7 °C respecto de la normal del período 1981-2010.

El episodio de temperaturas elevadas más importante de 2016 fue la ola de calor de notable intensidad y excepcional duración que afectó a toda la península, siendo su máximo de intensidad entre los días 3 al 7 de septiembre.

En cuanto a las características pluviométricas se refiere, en el año 2016 se superaron los valores normales en gran parte del territorio peninsular, un 25% en el centro de Aragón, entre otros lugares. En la ciudad de Zaragoza fueron los meses de enero, febrero, marzo y noviembre los que dieron un porcentaje más elevado de precipitación respecto de lo normal, registrándose la mayor anomalía en el mes de noviembre con +52.9 mm respecto de lo normal del período 1981-2010.

Por lo que se refiere a las horas de insolación, el año 2016 fue un año normal con un 10% más de horas de sol. Se registró menos horas de sol en los primeros meses del año y en verano y otoño el número de horas de insolación fue algo superior a lo normal.

La información anterior corresponde a la información facilitada por AEMET.

En las estaciones meteorológicas con las que cuenta la Red de Control de la ciudad de Zaragoza, ubicadas en otros tantos puntos de la ciudad, como son: Jaime Ferrán (Polígono de Cogullada), Roger de Flor, Albareda (dependencias

Exp. N.º 0521881/2017

municipales) y Vía Hispanidad (dependencias municipales), se registraron aproximadamente 44 días con nieblas de distinta intensidad, fundamentalmente en los meses de enero, noviembre y diciembre, siendo en este último mes cuando éstas se mantuvieron durante todos los días de forma continuada.

La dirección dominante del viento fue de W - NW, cierzo, registrándose las rachas más fuertes en esta misma dirección en los meses de enero y febrero. Fueron pocos los meses en que no se dieron rachas de viento superiores a los 55 km/h, calificados de fuertes, no llegando a alcanzar los 90 km/h en ningún caso. Los meses con velocidades superiores a los 55 km/h fueron febrero, marzo y abril, el resto de los meses esta velocidad se registró de forma esporádica, con un total de 51 días. Se originó un fenómeno de tornado el día 28 de mayo con vientos fuertes.

Por lo que respecta a la precipitación, se registraron varias tormentas a lo largo del año con importantes precipitaciones, especialmente la del mes de julio. En el mes de marzo se registró una granizada. En el mes de marzo se produjo una precipitación de nieve que no cuajo.

Se registraron varias olas de calor en los meses de verano, julio, agosto y septiembre. Se registraron 26 noches tropicales con temperaturas superiores a los 20°C.

Se registró una ola de frío en el mes de febrero, mes en el que también se registró un importante episodio de intrusión de vientos de componente sur sobre nuestra ciudad.

## **5.- EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE**

### **5.1.- PARTÍCULAS, PM10**

La Red Automática de control de la Contaminación Atmosférica, cuenta con analizadores de Partículas, PM10, con cabezales adecuados para la medida de partículas inferiores a 10 micras.

El período de referencia, sobre el que hay que trabajar para este contaminante es el año civil. En la tabla siguiente aparecen los valores alcanzados en cada una de las estaciones remotas durante el año 2016.

Exp. N.º 0521881/2017

<b>R. D. 102/2011</b>						
	<b>SIN DESCUENTO DE EPISODIOS AFRICANOS</b>			<b>DESCONTANDO EPISODIOS AFRICANOS</b>		
<b>PM10</b>	<b>MÁX. VALOR DIARIO (V.L.D. 50 µg/m³)</b>	<b>Nº Superación V.L.D. (permitidas 35 d/año civil)</b>	<b>VALOR ANUAL (V.L.A. 40 µg/m³)</b>	<b>MÁX. VALOR DIARIO (V.L.D. 50 µg/m³)</b>	<b>Nº Superación V.L.D. (permitidas 35 d/año civil)</b>	<b>VALOR ANUAL (V.L.A. 40 µg/m³)</b>
<b>EL PICARRAL*</b>	104	5	20	82	4	18
<b>LAS FUENTES</b>	115	9	19	62	3	18
<b>RENOVALES*</b>	123	12	20	85	10	18
<b>R. DE FLOR*</b>	113	1	19	44	0	17
<b>J. FERRAN</b>	86	2	15	64	1	13
<b>AVD. SORIA</b>	115	3	17	70	2	16
<b>Media ciudad</b>	<b>18 µg/m³</b>			<b>16.6 µg/m³</b>		
<b>Media EERR* intercambio</b>	<b>19 µg/m³</b>			<b>17.6 µg/m³</b>		

Como se observa, en la tabla anterior y en el gráfico n.º 3 del anexo de gráficos, el valor límite anual **NO** es superado en ninguna de las Estaciones Remotas.

Los datos correspondientes a las intrusiones de materia particulada natural procedentes del norte de África, conocidos como intrusión de episodios africanos, son tenidos en cuenta para la obtención de los datos finales de partículas que aparecen en la tabla anterior, son datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA, suministrados como fruto del "Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España".

El valor medio de la ciudad en el contaminante de partículas, considerando el valor promedio anual de cada una de las estaciones, como se indica en la tabla anterior, fue de 18 µg/m³, inferior a los 20 µg/m³ que establece la Organización Mundial de la Salud, OMS, como valor guía promedio anual y claramente inferior al valor límite anual establecido en R. D. 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. Considerando las tres estaciones de la red para la evaluación e intercambio de información, la media anual se sitúa en 19 µg/m³.

Teniendo en cuenta la cuantificación de los aportes de polvo africano a los niveles diarios de PM10 durante los episodios africanos, aplicando la metodología desarrollada conjuntamente entre el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación

Exp. N.º 0521881/2017

y Medio Ambiente de España y la Agência Portuguesa do Ambiente: "PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE PM10 Y PM2,5 Y LA DEMOSTRACIÓN DE CAUSA EN LO REFERENTE A LAS SUPERACIONES VALOR LÍMITE DIARIO DE PM10", la media de partículas Pm10 de la ciudad se reduce a 16.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y la media de las tres estaciones, indicadas anteriormente, para la evaluación e intercambio de información a 17.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En el gráfico n.º 3 de "*Análisis anual de Partículas en Suspensión, PM10, por estaciones remotas en el año 2016*", se observa los valores alcanzados en las distintas estaciones remotas. El valor máximo medio diario se ha encontrado por encima del valor establecido como promedio diario en todas las estaciones de la Red, debido a situaciones de estabilidad atmosférica y/o nieblas persistentes sobre la ciudad, pero dichas superaciones han ocurrido en determinados días del año y en número muy inferior, en cada una de ellas, al máximo número de superaciones permitidas por la legislación. Los valores medios diarios más elevados se han registrado como consecuencia de la fuerte intrusión de vientos del norte de África registrada en el mes de febrero.

Los gráficos n.º 4 al n.º 9 de "*Evolución mensual de Partículas PM10 desde enero de 2016 a diciembre de 2016*", correspondientes a cada una de las estaciones remotas, muestran los valores calculados de las variables estadísticas de los datos obtenidos respecto al valor límite establecido por la legislación.

Como se observa en las diferentes gráficas de evolución de este contaminante a lo largo de los meses, es en la época de verano cuando se registran los valores más bajos, aunque los valores máximos horarios pueden darse en cualquier momento, independientemente de la época en la que nos encontremos.

El número de superaciones del valor límite medio diario registradas en el año 2016 ha sido en cada una de las estaciones de medida, inferior al número permitido en el real decreto mencionado anteriormente. Durante el año 2016, **no se rebasó el número de 35 superaciones permitidas** por la legislación en ninguna de las estaciones remotas, aunque sí se registraron superaciones de dicho valor en alguna de ellas.

Durante el año 2016 la influencia de los 67 días en que se ha registrado intrusión de masas de aire procedentes del norte de África sobre nuestra ciudad, ha sido escasa, siendo lo más significativo la reducción en aproximadamente 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de la media anual en la mayoría de las estaciones de la red y la reducción de alguna superación del valor medio diario, en las estaciones remotas, debidas a esas intrusiones, registrándose la más importante en el mes de febrero como se ha indicado anteriormente.

Exp. N.º 0521881/2017

### **5.2.-DIÓXIDO DE AZUFRE, SO<sub>2</sub>**

Los valores de inmisión de dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>, registrados a lo largo del año civil del 1 de enero de 2016 al 31 de diciembre del 2016, **NO han superado** ninguno de los valores límites establecidos en la legislación.

Dicha información queda reflejada, en la tabla siguiente, así como en el gráfico de “Análisis Anual de Dióxido de Azufre, por Estación Remota, en el año 2016”, (Gráfico n.º 10), que refleja la legislación aplicable.

<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>Máx. Promedio Diario</b> (V.L.D. 125 µg/m <sup>3</sup> )	<b>Máx. Promedio Horario</b> (V.L.H. 350 µg/m <sup>3</sup> )	<b>Promedio anual</b> (V.L.A. 20 µg/m <sup>3</sup> )	<b>Promedio Invernal</b> (V.L.I. 20 µg/m <sup>3</sup> )
<b>LAS FUENTES</b>	6	22	3	4
<b>RENOVALES</b>	7	23	3	3
<b>R. DE FLOR</b>	8	20	4	4
<b>CENTRO</b>	11	36	5	6
<b>J. FERRÁN</b>	9	25	4	3
<b>AVD. SORIA</b>	7	22	3	3

En los gráficos n.º 11 al n.º 16 de “Evolución mensual de dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>”, para cada estación remota, se observa que en ninguna de ellas se han superado los valores límites establecidos por la legislación. Observando estos gráficos de las estaciones remotas, se aprecia, claramente, un valle en los meses correspondientes a la época de verano, en la cual los valores de inmisión son, por lo general, más bajos que en el resto del año.

Como se observa en la tabla, los valores registrados en toda la ciudad son muy homogéneos, no existiendo una diferencia clara entre distintas zonas de la misma, siendo la estación de Centro en la que se dan valores algo más altos.

### **5.3.- DIÓXIDO DE NITRÓGENO, NO<sub>2</sub>**

Los valores medidos durante el año 2016, de este contaminante quedan reflejados en la tabla adjunta, en la que se observa como los valores máximos horarios medidos, no superan el valor límite horario, establecido para el ejercicio en la legislación, en ninguna de las estaciones de la red. El valor límite anual, indicado para este contaminante por la legislación, **NO es superado** en las estaciones remotas de la red de control. (Gráficos n.º 17 y 25).

Exp. N.º 0521881/2017

<b>NO2</b>	<b>Máx. Promedio horario</b> (V.L. Horario. 200 µg/m <sup>3</sup> )	<b>Promedio Anual</b> (V.L. Anual 40 µg/m <sup>3</sup> )
<b>EL PICARRAL</b>	147	29
<b>LAS FUENTES</b>	160	26
<b>RENOVALES</b>	106	22
<b>R. DE FLOR</b>	175	29
<b>CENTRO</b>	197	33
<b>J. FERRÁN</b>	118	20
<b>AVD. SORIA</b>	160	28

Los valores horarios más altos que se han registrado, por debajo siempre del valor límite horario, en todas las estaciones han venido influenciados en gran medida por las condiciones meteorológicas registradas en la ciudad, que provocaban una concentración de los niveles de inmisión no permitiendo la dispersión de los contaminantes emitidos a la atmósfera. Los gráficos del n.º 18 al 24, muestran la evolución mensual de este contaminante en cada una de las estaciones, observándose un descenso importante del mismo en los meses de verano. En el gráfico n.º 25 se muestra los valores máximos registrados en cada estación remota. El gráfico n.º 26 nos muestra los valores alcanzados para cada percentil.

Durante este año 2016, se ha notado un ligero ascenso de los niveles de inmisión de este contaminante, en todas las estaciones remotas, pero siempre manteniéndose por debajo de los valores límite de la legislación.

#### **5.4.- OZONO. O<sub>3</sub>**

Para este contaminante la legislación establece, entre otros, valor umbral de información y valor objetivo para la protección de la salud humana. Estos Valores son los siguientes:

- Umbral de Información: 180 µg/m<sup>3</sup> media de 1 hora
- Objetivo de Protección para la Salud humana: 120 µg/m<sup>3</sup> máxima diaria de las medias móviles octohorarias.

En la tabla siguiente de "Máximo promedio horario anual", se observa cómo el umbral de información de 180 µg/m<sup>3</sup>, no ha sido superado en ninguna estación de la Red de control (Gráfico n.º 27). La evolución mensual a lo largo del año 2016, del máximo promedio horario, se muestra en el gráfico n.º 28.

Exp. N.º 0521881/2017

<b>OZONO</b>	<b>Máxima diaria de las medias octohorarias móviles anuales</b> (V. Objetivo de protección de la salud humana 120 µg/m <sup>3</sup> )	<b>Máximo Promedio Horario Anual</b> (Umbral Información 180 µg/m <sup>3</sup> )
<b>EL PICARRAL</b>	108	132
<b>LAS FUENTES</b>	112	136
<b>RENOVALES</b>	115	138
<b>R. DE FLOR</b>	118	141
<b>CENTRO</b>	113	130
<b>J. FERRAN</b>	114	133
<b>AVD. SORIA</b>	108	129

Los valores más elevados de media móviles octohorarias, se han registrado en los meses de julio a septiembre, como se observa en el gráfico n.º 29, correspondiente a los "Promedio máximo anual de medias octohorarias móviles y su evolución mensual en el año 2016", observándose poca diferencia en los niveles registrados en las distintas estaciones remotas.

En la tabla siguiente se muestra el número de días en que se han registrado valores por encima de los 120 µg/m<sup>3</sup> de promedio octohorario móvil, en cada uno de los años 2014, 2015 y 2016, necesarios para hacer el promedio, así como el promedio de esos 3 años, en cada una de las estaciones remotas de la red de control.

<b>OZONO</b>	<b>V. objetivo protección de la salud humana</b> <b>Nº de días de más 120 µg/m<sup>3</sup> Media 8h Móvil</b>			<b>V. objetivo protección de la salud humana</b> <b>Nº de días de más 120 µg/m<sup>3</sup> Media 8h Móvil</b> (no más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años)
	<b>AÑO 2014</b>	<b>AÑO 2015</b>	<b>AÑO 2016</b>	
<b>EL PICARRAL</b>	0	0	0	0
<b>LAS FUENTES</b>	0	8	0	3
<b>RENOVALES</b>	0	0	0	0
<b>R. DE FLOR</b>	0	0	0	0
<b>CENTRO</b>	0	0	0	0
<b>J. FERRÁN</b>	0	0	0	0
<b>AVD. SORIA</b>	-	3	0	2

Observando los gráficos desde el n.º 30 al 36, correspondientes a estas variables en cada una de las estaciones remotas a lo largo de cada uno de los meses del año 2016, se ve un aumento del nivel de inmisión para este contaminante en los meses de primavera y verano, coincidiendo con la época de

Exp. N.º 0521881/2017

mayor insolación y mayor número de horas de sol al día, descendiendo en los meses de invierno.

El R. D. 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire, establece un valor objetivo para la protección de la vegetación, calculando el llamado parámetro AOT40, a partir de los valores horarios de mayo a julio, en el tramo horario de las 8 a las 20 horas. El valor objetivo establecido, con fecha de cumplimiento desde el 1 de enero del año 2010, es de 18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ , de promedio en un período de 5 años. El valor de AOT40 registrado en cada una de las estaciones remotas de la red en el año 2016 ha sido el que se indica en la tabla siguiente, junto con el valor objetivo anual AOT 40 del año 2016, detectándose un descenso del mismo respecto del año anterior.

<b>OZONO</b>	<b>AOT 40 promedio de 5 años</b> (v. objetivo protección de la vegetación 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ )	<b>AOT 40</b> (v. objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ ) fecha de cumplimiento no definida
<b>EL PICARRAL</b>	4.176	3.435
<b>LAS FUENTES</b>	8.496	5.596
<b>RENOVALES</b>	6.129	2.856
<b>R. DE FLOR</b>	5.248	847
<b>CENTRO</b>	3.553	3.274
<b>J. FERRÁN</b>	5.106	3.012
<b>AVD. SORIA</b>	7.076	3.422

Como se puede observar ha sido la estación de Las Fuentes junto con la de Avd. Soria, las que han presentado un mayor valor para este parámetro de protección de la vegetación, cumpliendo todas las estaciones el valor objetivo.

Hay que indicar que la legislación aplicable, R. D. 102/2011, no tiene definida fecha de aplicación para los parámetros referentes a los valores objetivos a largo plazo, tanto en lo relativo a la protección de la salud humana como en lo relativo a la protección de la vegetación.

#### **5.5.- MONÓXIDO DE CARBONO, CO**

La legislación aplicable para este contaminante establece:  
Concentración media de 8 horas móviles: 10  $\text{mg}/\text{m}^3$ .



Exp. N.º 0521881/2017

CO	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (V.L. máx .diaria medias móviles octohorarias 10 mg/m <sup>3</sup> )
EL PICARRAL	0.78
LAS FUENTES	0.63
RENOVALES	0.57
R. DE FLOR	0.75
CENTRO	0.66
J. FERRÁN	0.50
AVD. SORIA	0.82

En el gráfico n.º 37 de “Máximas de medias de 8 horas móviles en cada estación remota” se ve que **NO se ha superado** el valor límite de media de 8 horas móviles en ninguna de las estaciones remotas.

En los gráficos n.º 38 y n.º 39, se observa la evolución de las “Máximas mensuales de medias de 8 horas” y el “Análisis de máximas anuales horarias, medias diarias y medias octohorarias móviles, así como la media anual” en cada estación durante el año 2016, apreciándose un claro descenso durante los meses de verano y los valores máximos alcanzados de diferentes estadísticos, como se puede observar, lejos del valor límite.

### 5.6.- SULFURO DE HIDRÓGENO, SH<sub>2</sub>

La legislación aplicable a este contaminante establece valores objetivos de calidad del aire:

- Concentración media de 30 minutos: 100 µg/m<sup>3</sup>
- Concentración media de 24 horas: 40 µg/m<sup>3</sup>.

SH <sub>2</sub>	Concentración media en 30 minutos (concentración media en 30 minutos:100 µg/m <sup>3</sup> que no debe superarse)	Concentración media en 24 horas (concentración media en 24 horas: 40 µg/m <sup>3</sup> que no debe superarse)
EL PICARRAL	44	19
JAIME FERRÁN	15	8

Como se puede observar en el gráfico n.º 40 de “Análisis anual de sulfuro de hidrógeno, SH<sub>2</sub>”, **NO se han superado** las concentraciones medias indicadas en

Exp. N.º 0521881/2017

la legislación, en ninguna de las dos estaciones remotas donde se controla dicho contaminante.

Los gráficos n.º 41 y 42 muestran la evolución mensual de este contaminante en las estaciones de El Picarral y Jaime Ferrán, respectivamente, durante el año de 2016. El gráfico n.º 43 muestra la "*Evolución mensual de media de 60 minutos*". El gráfico n.º 44, muestra la "*Evolución mensual de la máxima de media de 24 horas*".

En algún momento del año pudo detectarse en la ciudad un olor característico de este contaminante de sulfuro de hidrógeno. Esta circunstancia se ha producido en los días en que sobre la ciudad se ha registrado una situación de estabilidad atmosférica, y por tanto falta de ventilación, así como, sobre todo, en días con entrada en la ciudad de vientos de procedencia E o NE, siendo ésta la ubicación geográfica en la que se encuentran las industrias potencialmente emisoras de dicho contaminante respecto de la ciudad.

Aun presentándose estas situaciones atmosféricas, totalmente desfavorables, los niveles registrados han estado por debajo de los valores que la legislación establece como valores objetivos de calidad. La sensibilidad de nuestra pituitaria hace que seamos muy sensibles a este olor, por otra parte nada agradable.

### **5.7.- PARTICULAS PM2,5**

Dando cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que en su artículo 15 establece la evaluación del contaminante partículas PM2,5 y dentro de un Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Zaragoza, Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, y la Diputación General de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, para el cálculo del valor objetivo nacional de reducción de la exposición, Indicador Medio de Exposición, IME, de PM2,5, en la estación remota de Renovales, se instaló un aparato de toma de muestra secuencial para la recogida de muestra y posterior medida en laboratorio.

El R. D. 102/2011, mencionado anteriormente, define IME como 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; se emplea para calcular el objetivo nacional de reducción de la exposición y la obligación en materia de concentración de la exposición.

Exp. N.º 0521881/2017

Los valores establecidos para el período anual de año civil son:

- Valor Límite Anual:

Período medio	Valor límite	Margen de Tolerancia	Fecha en que debe alcanzarse el valor límite
Año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	20% el 11 de junio de 2008, se reducirá, proporcionalmente hasta 0%, el 1 de enero de 2015	1 de enero de 2015
Año civil	20 µg/m <sup>3</sup>		1 de enero de 2020

En el Gráfico n.º 45 se muestra la evolución de este contaminante en relación a partículas PM10.

En la tabla adjunta se indica el promedio anual alcanzado durante el año 2016 en la estación de medida, valor inferior al valor límite establecido para el período anual.

PM2,5	MEDIA ANUAL µg/m <sup>3</sup>
RENOVALES	11,3

El valor guía de calidad del aire establecido por la Organización Mundial de la Salud como media anual para este contaminante es de 10 µg/m<sup>3</sup>, por lo que en el año 2016 este valor ha sido ligeramente superado, circunstancia condicionada fundamentalmente por las condiciones climatológicas sufridas durante el mes de diciembre en el que se registraron nieblas intensas durante muchos días consecutivos, a la vez que se registraron episodios de vientos de componente sur procedentes del norte de África dando lugar a temperaturas superiores a lo normal en esta época del año. Estas directrices recomiendan siempre valores más restrictivos a los que establecen las Directivas Europeas relativas a calidad del aire y son, únicamente, valores recomendados.

Las directrices que la OMS propone en cuanto a los valores recomendados para la contaminación atmosférica al aire libre son metas provisionales para cada contaminante con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones. Si se alcanzaran estas metas, según la OMS, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud.

La influencia de la intrusión de aire africano se ha dejado sentir en PM2,5 en 50 días, en los que los valores registrados se vieron afectados. En cinco días los niveles medidos por encima de 25 µg/m<sup>3</sup>, fueron debidos a dicha intrusión. La media anual se vio afectada, pasando de 11,3 a 10,5 µg/m<sup>3</sup> después del descuento efectuado por dicho aporte y facilitado por el MAPAMA.

Exp. N.º 0521881/2017

## **6.- CAMPAÑAS DE PARTICIPACIÓN EN EJERCICIOS CON EL INSTITUTO DE SALUD CARLOS III, ISCIII.**

En virtud de las tareas asignadas al ISCIII como Laboratorio Nacional de Referencia por el R.D. 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, y en el marco de las Encomiendas de Gestión entre la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y el Instituto de Salud Carlos III, el Área de Contaminación Atmosférica del Centro Nacional de Sanidad Ambiental del ISCIII, durante el ejercicio 2016 desarrolló diversas actividades, siéndonos adjudicadas, entre todas ellas, las siguientes:

### 1. Ejercicio de intercomparación de dióxido de nitrógeno "in situ".

Esta campaña fue realizada durante los días 28 y 29 del mes de noviembre de 2016. Para su realización fue preciso el transporte de un analizador de NO<sub>x</sub> de la red de control, a las dependencias del ISCIII. Pendientes en este momento de recibir los resultados del ejercicio de intercomparación que emitirá el laboratorio del ISCIII.

### 2. Ejercicio de calibración de analizador de ozono.

El ejercicio de calibración analizador de ozono fue realizado, durante los días 8 y 9 de marzo de 2016, en las dependencias del ISCIII. Recibiéndose el correspondiente certificado emitido por parte de ISCIII, a finales del mismo mes de marzo, siendo éste correcto.

### 3. Determinación del contaminante Benzo(a)pireno, B(a)P, en el aire ambiente.

Sé instaló un captador de toma de muestra, propiedad del ISCIII, en la estación de Roger de Flor de nuestra red de control de la contaminación. La campaña de medida que se iba a desarrollar durante la segunda mitad del año 2015, se amplió a todo el año 2016.

Los resultados obtenidos de las muestras compuestas, correspondientes a cada uno de los meses de duración de dicha campaña, han dado niveles muy bajos del citado contaminante, incluso niveles no detectados, al igual que para el resto de compuestos que fueron analizados en las mismas muestras, compuestos orgánicos, próximos al Benzo(a)pireno.

Las medidas obtenidas durante el período de muestreo han dado como resultado un valor promedio anual en el 2016 de 0.0996 ng/m<sup>3</sup> para este contaminante, muy inferior al valor objetivo establecido en 1 ng/m<sup>3</sup> como promedio durante un año natural, que establece el R.D. 102/2011 en su anexo I, con fecha de cumplimiento desde el 1 de enero de 2013. (Gráfico n.º 46).

Exp. N.º 0521881/2017

	Benzo (a) pireno	Benzo-a-antraceno	Criseno	Benzo-j-fluoranteno + benzo-b-fluoranteno	Benzo-k-fluoranteno	Indeno-1,2,3-c,d-pireno	Dibenzo-a,h-antraceno	Benzo-g,h,i-perileno
Julio 2015	0.03	0.01	0.03	0.32	0.09	0.13	0.01	0.12
Agosto 2015	0.02	<0.004	0.02	0.36	0.06	0.12	0.01	0.12
Septiemb. 2015	0.01	0.01	0.03	0.21	0.05	0.07	0.01	0.06
Octubre 2015	ND	ND	0.03	1.62	0.27	0.25	0.01	0.21
Noviembre 2015	0.01	ND	0.06	0.84	0.18	0.07	0.01	0.06
Diciembre 2015	0.28	0.03	0.06	7.57	1.4	1.77	0.24	1.5
Enero 2016	0.23	0.07	ND	3.62	0.86	0.5	0.07	0.43
Febrero 2016	0.4	0.01	0.44	22.5	5.53	2.42	0.24	1.83
Marzo 2016	0.28	0.04	0.15	16.04	3.84	ND	0.3	1.28
Abril 2016	0.02	ND	0.03	0.55	0.15	0.16	0.02	0.15
Mayo 2016	0.05	<0.02	0.05	0.8	0.23	0.18	0.03	0.28
Junio 2016	0.02	<0.01	0.01	0.35	0.11	0.05	<0.01	0.06
Julio 2016	0.02	<0.01	0.01	0.24	0.1	0.03	ND	0.03
Agosto 2016	0.005	<0.01	<0.01	0.12	0.03	0.03	<0.01	0.03
Septiemb. 2016	0.03	<0.004	0.01	0.82	0.18	0.13	0.02	0.14
Octubre 2016	ND	0.01	0.05	0.64	0.2	0.16	0.04	0.1
Noviembre 2016	0.06	0.04	0.12	3.03	0.6	0.95	0.12	0.7
Diciembre 2016	0.08	0.02	0.02	0.22	0.05	0.23	0.02	0.25

ND: No detectado

El mismo Real Decreto 102/2011, en su anexo II establece los requisitos necesarios para la evaluación de las concentraciones de diversos contaminantes, entre ellos el Benzo(a)pireno, en el aire ambiente dentro de una zona o aglomeración.

	Media anual
Umbral de evaluación superior	60º% del valor objetivo (0.6ng/m3)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor objetivo (0.4ng/m3)

Como se puede observar en la tabla, los valores obtenidos son incluso inferiores al valor umbral de evaluación inferior, llegando a no detectarse el citado contaminante en alguna muestra, como sucedió en la correspondiente al mes de octubre.

Por esta circunstancia con la realización de campañas de manera periódica, si las condiciones de la ciudad no cambian, sería suficiente para el control de dicho contaminante en nuestra ciudad.

Exp. N.º 0521881/2017

## **7.- ASISTENCIA TÉCNICA POR PARTE DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS, CIEMAT, EN EL SISTEMA PRECOZ.**

La asistencia técnica realizada por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT, en el sistema de predicción de la contaminación atmosférica de nuestra ciudad, PRECOZ, se ha basado en la actualización de datos de emisión de los distintos sectores que se ha llevado a cabo en la reciente actualización del inventario de emisiones realizado en Zaragoza.

Por lo tanto, se ha realizado una evaluación exhaustiva del sistema comprobando y analizando la calidad de las predicciones sobre la base del nuevo inventario de emisiones en el que se han actualizado los datos de distintos contaminantes incluyendo fuentes no caracterizadas y mejorando su distribución espacial y temporal.

Se han comparado las predicciones de PRECOZ con los datos de concentraciones cuartohorarias de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 y CO en estaciones de la red automática de control de la contaminación atmosférica de nuestra ciudad. De esta comparación se deduce lo siguiente:

Es evidente que, a pesar de la mejora significativa en las predicciones obtenidas con la versión mejorada de PRECOZ, es necesario cambiar los modelos por otros más avanzados que incluyan la química atmosférica y simulen también el aporte externo de contaminantes (polvo del Sahara, impacto de penachos de grandes centrales térmicas, etc), y que estén enlazados a modelos a microescala que sean capaces de simular la dispersión de contaminantes en calles y plazas (modelos de Street-canyon).

Otra opción, quizá menos complicada, sería realizar una predicción híbrida del sistema actual CALMET-MELPUFF con modelos empíricos (estocásticos o de regresión) que predigan las concentraciones en las estaciones de calidad del aire en base a concentraciones en instantes anteriores o valores de otras variables (meteorológicas o intensidad de tráfico, por ejemplo).

Se pueden aplicar técnicas de combinación de los resultados de los modelos (en malla) con datos en estaciones (puntuales), del tipo interpolación kriging.

Una metodología parecida, a esta mencionada, se ha comenzado a utilizar en el sistema PREVAIR de París.

Así mismo se realizó por parte de CIEMAT, un trabajo de mantenimiento sobre el equipo que soporta el sistema de predicción PRECOZ, estando frecuentemente en comunicación con el sistema, comprobando el correcto

Exp. N.º 0521881/2017

funcionamiento de equipo y optimización su rendimiento. Así como la unidad de copia de backup de seguridad, ha sido examinada por los técnicos correspondientes del departamento de informática, realizando una puesta a punto completa de cada elemento.

Por ello el grupo de soporte de PCs de la Unidad de Arquitectura Informática, realizó una revisión en profundidad del equipo.

## **8.- DERECHO A LA INFORMACIÓN**

El derecho a la información venía regulado por la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental, que deroga la anterior Directiva 90/313/CEE, del Consejo de 7 de junio de 1990, sobre libertad de acceso a la información en materia de medio ambiente y fue asumida por la legislación española a través de la Ley 38/1995 de 12 de Diciembre.

El actual R. D. 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, recoge la anterior legislación en esta materia, estableciendo en su Capítulo V el intercambio de información. Dentro de este Capítulo, en el artículo 28 sobre información al público, en el apartado 9 dice: *"La información disponible por el público y por las organizaciones en virtud de lo dispuesto en los anteriores apartados deberá ser clara, comprensible y accesible y deberá facilitarse a través de medios de difusión apropiados, como radio, televisión, prensa, pantallas de información, servicios de redes informáticas, páginas Web, teletexto, teléfono o fax."*

En este sentido, esta Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, a través de la Sección de Prevención Ambiental, facilita información diaria sobre los niveles de inmisión registrados en la ciudad por medio de los siguientes cauces:

### **- Panel Informativo de Contaminación Atmosférica.**

En dicho Panel, se reflejan los valores de inmisión medios diarios, del día anterior, registrados para cada contaminante en cada una de las estaciones remotas que componen la Red.

La forma en que se proporciona a la población información sobre contaminación atmosférica tiene especial relevancia. La misma tiene que estar especialmente cuidada, procurando que sea real, veraz y comprensible, pero a la vez, que no suscite miedos o alarmas innecesarias.

Exp. N.º 0521881/2017

El Panel Informativo está ubicado en el centro de la ciudad, en la Plaza de Aragón, en una vía pública de mucha concurrencia y tránsito.

La información que aparece reflejada en el Panel Informativo es generada en el Centro de Control de la Sección de Prevención Ambiental, con los datos obtenidos en cada una de las estaciones remotas que forman la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica. La citada información es enviada mediante línea telefónica a través de módem, que se encarga de poner en comunicación a los ordenadores tanto de la Central como del Panel, quedando almacenada en el ordenador existente en este último y se presenta permanentemente de forma cíclica mediante una secuencia de pantallas.

La representación se establece mediante gráficos de barras, que de acuerdo con una escala preestablecida, permite establecer el gráfico correspondiente para cada una de las Estaciones Remotas. En el año 2016, se ha facilitado información durante los días de lunes a viernes, de forma permanente y continuada, aproximadamente 250 días.

De una manera sistemática, también de lunes a viernes, se facilita el resultado generado por el sistema de predicción de la contaminación para la ciudad de Zaragoza, PRECOZ, desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT, de la predicción de niveles horarios, presentando los diferentes mapas de predicción de los niveles de inmisión esperados para los contaminantes de SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y PM10, para las 12, 24, 36 y 48 horas siguientes a la hora de la ejecución de la predicción.

Igualmente se difunde la predicción de posibles episodios africanos que puedan registrarse en la zona geográfica, noreste, en que se ubica nuestra ciudad, dicha información es recibida por los distintos gestores de redes remitida, en virtud de un convenio de colaboración establecido por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con el Centro Superior de Investigaciones Científicas y la Agencia Estatal de Meteorología.

Hay que mencionar, que también se difunde información sobre niveles polínicos registrados en la red aerobiológica, que dispone el Colegio de Farmacéuticos, durante la época de polinización. La información que se recibe es información diaria en la época de mayor índice de polinización, pasando a ser semanal o quincenal durante el resto de año.

#### **- Página Web del Ayuntamiento.**

La entrada en vigor de la Decisión 2011/850/UE de ejecución de la comisión de 12 de diciembre de 2011 en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente, establece la información de la misma en tiempo real a la población.



Exp. N.º 0521881/2017

En este sentido se trabajó en el sistema que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, estableció para la realización de la transmisión de los valores de inmisión en tiempo real desde cada una de las redes al propio Ministerio que luego transmite la citada información a la Comisión Europea y a la vez con el personal que gestiona la página web municipal.

La página web municipal de calidad del aire, muestra información en tiempo real de los valores de inmisión de cada una de las estaciones remotas de la red, realizándose esta comunicación con una periodicidad horaria, dando al mismo tiempo la calificación del dato horario, así como del dato medio diario. Los datos que se muestran en tiempo real son datos provisionales y por ello sujetos a posibles variaciones de validación.

El número de consultas realizadas a la página Web de la Calidad del Aire donde se muestra la información de la Red de Control de contaminación atmosférica, durante el año 2016, han llegado a las **25.960 páginas vistas**, registrándose **18.820 accesos a páginas vistas únicas**; este número de datos se han filtrado con la siguiente expresión de filtrado: **atmósfera**.

La disminución, respecto del año pasado, del número de entradas a consultar la página web de calidad del aire ha sido aclarada por la Web Municipal de la siguiente forma: *"se ha debido a una incidencia ocasionada a raíz de un cambio a nivel de seguridad, efectuado por "redes y sistemas" en junio del año 2016, los diferentes spiders de los servicios de búsqueda no han podido acceder a los contenidos de nuestro servidor y por lo tanto han ido desapareciendo de sus índices nuestros contenidos a lo largo de estos meses.*

*Dado que la forma habitual de acceder a nuestros contenidos son los servicios de búsqueda, un 70% de nuestro tráfico proviene de estos servicios, es bastante probable que las estadísticas de acceso hayan bajado al dejar de ser visibles nuestros contenidos en los diferentes buscadores".*

Teniendo lo anterior en cuenta, podemos considerar, que el total ha sido de 86.530 entradas a páginas vistas y 62.730 aproximadamente accesos a páginas vistas únicas.

#### **- Solicitud de peticiones de datos y visitas.**

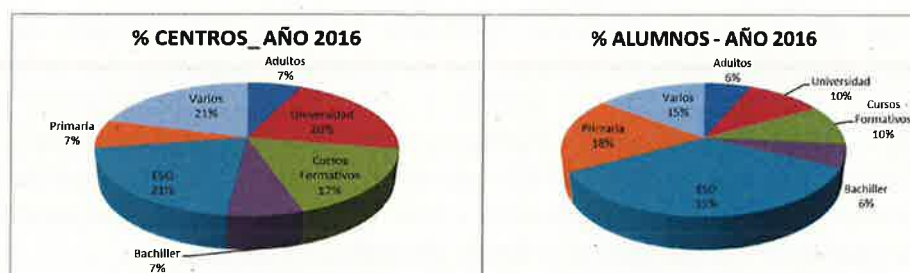
Durante el año 2016, en el número de peticiones de datos, se detecta una clara variación del tipo de solicitudes, siendo estas encaminadas a conseguir gran cantidad de datos con el fin de realizar estudios de evolución a largo plazo y comparativas con otras ciudades y otras variables, debido en gran medida a la información que se obtiene a través del resto de los medios de información indicados anteriormente.

Exp. N.º 0521881/2017

No obstante se han cursado diversas solicitudes de datos, tanto de particulares como solicitudes realizadas por otras dependencias municipales y administraciones, a lo que hay que añadir la respuesta que se ha dado a diferentes quejas presentadas por la población.

En este año de 2016 se han recibido diversas solicitudes para la obtención de datos de la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica, así como para la realización de visitas tanto al Centro de Control de Calidad Ambiental, como a alguna de las estaciones remotas que componen la Red. Las visitas realizadas se han efectuado por la mañana, adaptándose al horario y necesidades de los solicitantes, siempre que ha sido posible.

El número de visitas realizadas por grupos de estudiantes de los distintos niveles, queda reflejado en los gráficos adjuntos, registrándose en el ejercicio del año 2016, 29 visitas de 24 centros, lo que supuso alrededor de 762 alumnos, un número mayor que el año anterior.



- **Medios de Comunicación. Información diaria a la prensa, concretamente a “ El Periódico de Aragón” y “Heraldo de Aragón” y Cadenas de televisión**

A dicha prensa se remite diariamente, excepto los fines de semana y días festivos, la misma información que aparece en el Panel Informativo indicado anteriormente, dando la calificación a cada Estación Remota. Durante el año 2016, se ha facilitado información de alrededor de 250 días. Hay que hacer mención que, desde hace varios meses, la información remitida al Heraldo de Aragón, de forma constante durante los días laborables de la semana, no se ve publicada en el citado diario.

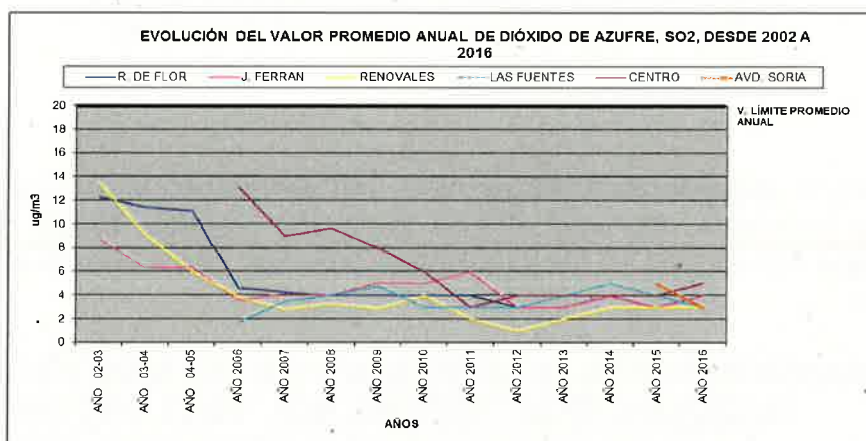
También se ha colaborado con diversos programas de televisión ante situaciones que se han presentado a nivel nacional de episodios de contaminación atmosférica, comparando la situación en nuestra ciudad.

Exp. N.º 0521881/2017

## 9.- CONCLUSIONES

La evolución de los distintos contaminantes durante el último año, ha seguido siendo favorable, manteniendo la tendencia de años anteriores de registrarse los valores promedio anuales, diarios u horarios, dependiendo del contaminante, por debajo de los valores límite de la legislación.

El **DIÓXIDO DE AZUFRE** ha registrado unos valores de inmisión muy bajos y muy alejados del valor límite establecido por la legislación. En el gráfico adjunto se observa la evolución del promedio anual del citado contaminante desde el año 2002 al 2016 en todas las estaciones de la red de control.



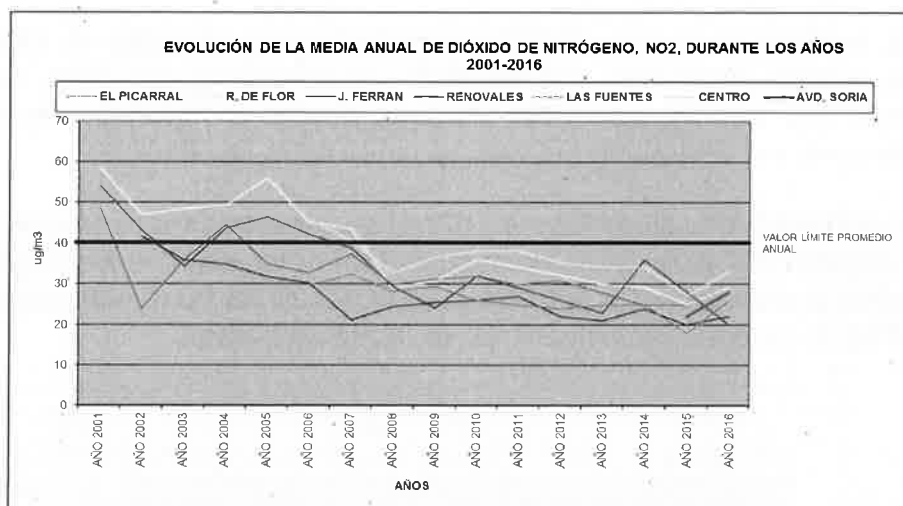
Durante el año 2016 los **Valores Límites de Dióxido de Azufre** que rigen respecto a la legislación aplicable, R. D. 102/2011 **NO se han superado** en ninguna de las estaciones remotas.

### CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS DISTINTOS VALORES LÍMITE Y NIVEL CRÍTICO PARA EL DIÓXIDO DE AZUFRE, SO<sub>2</sub>, DURANTE DE AÑO 2016

SO <sub>2</sub>	R. D. 102/2011		
	V. LÍMITE HORARIO (350 µg/m <sup>3</sup> ) 24 veces año civil	V. LÍMITE DIARIO (125 µg/m <sup>3</sup> ) 3 veces año civil	NIVEL CRITICO AÑO CIVIL E INVIERNO (20 µg/m <sup>3</sup> )
LAS FUENTES	0	0	0
RENOVALES	0	0	0
R. DE FLOR	0	0	0
CENTRO	0	0	0
J. FERRAN	0	0	0
AVD. SORIA	0	0	0

Exp. N.º 0521881/2017

En los valores de inmisión del **DIÓXIDO DE NITRÓGENO**, se aprecia un descenso durante 8 años, período 2005 a 2015, detectándose un pequeño incremento en el último año 2016, como se observa en el siguiente gráfico.



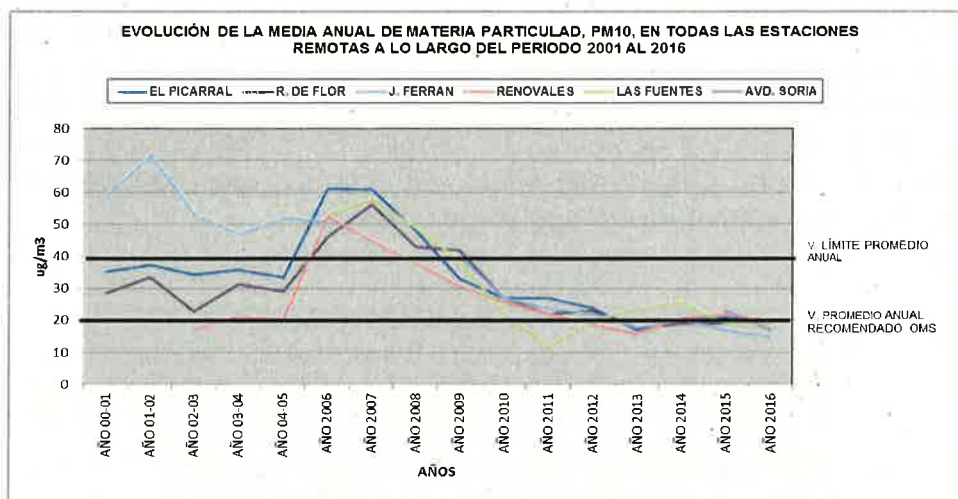
Para el **Dióxido de Nitrógeno**, el año de referencia es el año natural, de enero a diciembre. Durante el año 2016 **los valores límite NO han sido superados** en ninguna de las estaciones remotas, con respecto al Real Decreto 102/2011.

**CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS NIVELES LÍMITE PARA EL DIÓXIDO DE NITRÓGENO, NO<sub>2</sub>, EN EL AÑO 2016,**

NO <sub>2</sub>	R. D. 102/2011	
	VALOR LÍMITE HORARIO (200 µg/m <sup>3</sup> ) 18 veces año civil	VALOR LÍMITE PROMEDIO ANUAL (40 µg/m <sup>3</sup> )
EL PICARRAL	0	0
LAS FUENTES	0	0
RENOVALES	0	0
R. DE FLOR	0	0
CENTRO	0	0
J. FERRAN	0	0
AVD. SORIA	0	0

Por lo que respecta a la contaminación de **PARTICULAS**, el gráfico siguiente de evolución de dicho contaminante en el transcurso de los años, muestra como los niveles de inmisión se fueron acercando al valor límite promedio anual, descendiendo paulatinamente año tras año hasta el año 2009, manteniéndose, por debajo de dicho valor límite en los últimos 7 años y presentando una tendencia de estabilidad, llegando a no superar el valor recomendado por la OMS como valor de referencia promedio anual.

Exp. N.º 0521881/2017



Durante el año 2016 los **Valores Límites de Partículas, PM10**, respecto a la legislación aplicable, R. D. 102/2011, **NO se han superado** en las estaciones remotas, tanto de promedio diario, como promedio anual, por lo que tampoco se verán superados los valores límite a pesar de la influencia de los episodios africanos durante el este año. En el cuadro siguiente se observa el número de superaciones antes y después de tener en cuenta la influencia de dichas intrusiones en la zona NORESTE de la península donde se encuentra nuestra ciudad, utilizando las estaciones de Monagrera o Els Torms como estaciones de referencia para el cálculo de la citada intrusión.

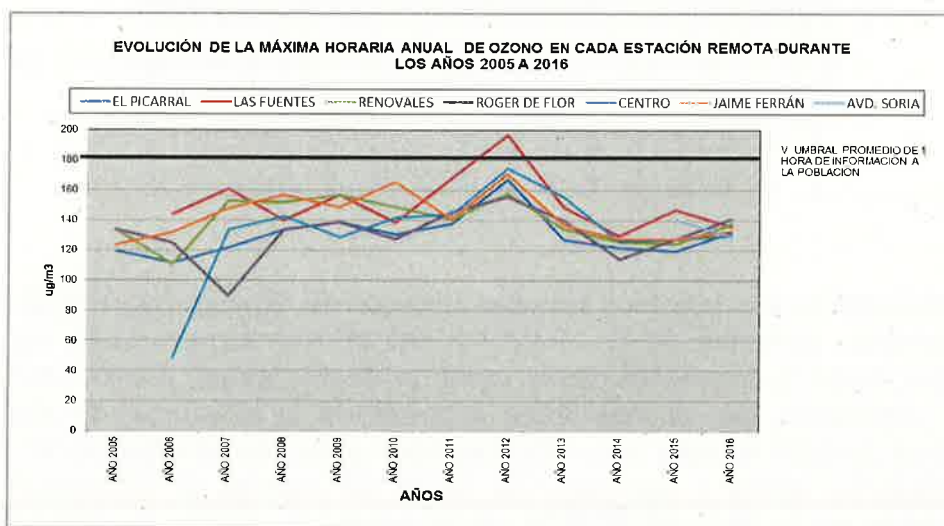
**CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS DISTINTOS NIVELES LÍMITE PARA PARTÍCULAS PM10, EN EL AÑO 2016**

PM10	R. D. 102/2011			
	SIN DESCUENTO DE EPISODIOS AFRICANOS		DESCONTANDO EPISODIOS AFRICANOS	
	V. LÍMITE DIARIO (50 µg/m³) Nº Superaciones (35 veces año civil)	V. LÍMITE ANUAL (40 µg/m³)	V. LÍMITE DIARIO (50 µg/m³) Nº Superaciones (35 veces año civil)	V. LÍMITE ANUAL (40 µg/m³)
EL PICARRAL*	5	0	4	0
LAS FUENTES	9	0	3	0
RENOVALES*	12	0	10	0
R. DE FLOR*	1	0	0	0
J. FERRAN	2	0	1	0
AVD. SORIA	3	0	2	0

Por lo que respecta a **Partículas, PM2,5** el valor promedio anual, **NO fue superado** en la estación de Renovales, donde se mide dicho contaminante.

Exp. N.º 0521881/2017

En la evolución del **OZONO**, se puede observar que en el año 2012 se presentó una subida muy generalizada para este contaminante, descendiendo hasta el año 2014 y produciéndose un ascenso bastante menor en este último año, que está en consonancia con la evolución del dióxido de nitrógeno y de partículas. El descenso paulatino del dióxido de nitrógeno, como contaminante precursor del ozono origina ese ligero aumento de este contaminante, formado principalmente a sotavento del núcleo de población.



**CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS DISTINTOS VALORES OBJETIVOS, UMBRAL Y ALERTA PARA EL OZONO, O<sub>3</sub>, EN EL AÑO 2016**

OZONO	R. D. 102/2011			
	V. OBJETIVO MEDIA 8 H. SALUD (120 µg/m <sup>3</sup> 25 días año civil en promedio de 3 años)	V. OBJETIVO PROTECCION VEGETACION AOT40 (18.000 µg/m <sup>3</sup> x h en promedio de 5 años)	V. UMBRAL MEDIA 1 H. INFORMAC. PÚBLICA (180 µg/m <sup>3</sup> )	V. ALERTA MEDIA 1 H. POBLACION (240 µg/m <sup>3</sup> )
EL PICARRAL	0	0	0	0
LAS FUENTES	3	0	0	0
RENOVALES	0	0	0	0
R. DE FLOR	0	0	0	0
CENTRO	0	0	0	0
J. FERRAN	0	0	0	0
AVD. SORIA	3	0	0	0

El **Ozono**, toma como período de referencia el año natural. En el año 2016:

Exp. N.º 0521881/2017

- El Valor Umbral de Información al Público, **NO se ha visto superado** en ninguna ocasión en las estaciones de la red de control.

- El Valor Objetivo de Protección a la Salud, como máxima diaria de la media de 8 horas móviles, **No ha visto superado** en ninguna de las estaciones como promedio de 3 años el número permitido de superaciones.

- El Valor Objetivo de Protección a la Vegetación como AOT 40 de los valores horarios de mayo a julio de promedio en un período de 5 años.

El **Sulfuro de Hidrógeno**, para el que se considera el período de referencia el año natural, **NO se ha visto superado en el Valor Objetivo de calidad** indicado en la legislación.

**CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS DISTINTOS NIVELES DEL VALOR OBJETIVO DE CALIDAD DEL AIRE PARA EL SULFURO DE HIDROGENO, SH<sub>2</sub>, EN EL AÑO DE 2016**

SH <sub>2</sub>	R. DECRETO 102/2011	
	VALOR OBJETIVO MEDIA 30 MIN. (100 µg/m <sup>3</sup> )	VALOR OBJETIVO MEDIA 24 HORAS (40 µg/m <sup>3</sup> )
EL PICARRAL	0	0
J. FERRÁN	0	0

El **Monóxido de Carbono**, cuyo período de referencia considerado es el año natural, **NO ha visto superado los Valores Límite** en ninguna de las Estaciones en el año 2016.

**CUADRO RESUMEN DE SUPERACIÓN DE LOS DISTINTOS NIVELES GUÍA Ó LÍMITE PARA EL MONÓXIDO DE CARBONO, CO, EN EL AÑO 2016.**

CO	R. D. 102/2011
	VALOR LÍMITE MEDIA 8 H. MÓVILES(10mg/m <sup>3</sup> )
EL PICARRAL	0
LAS FUENTES	0
RENOVALES	0
R. DE FLOR	0
CENTRO	0
J. FERRÁN	0
AVD. SORIA	0

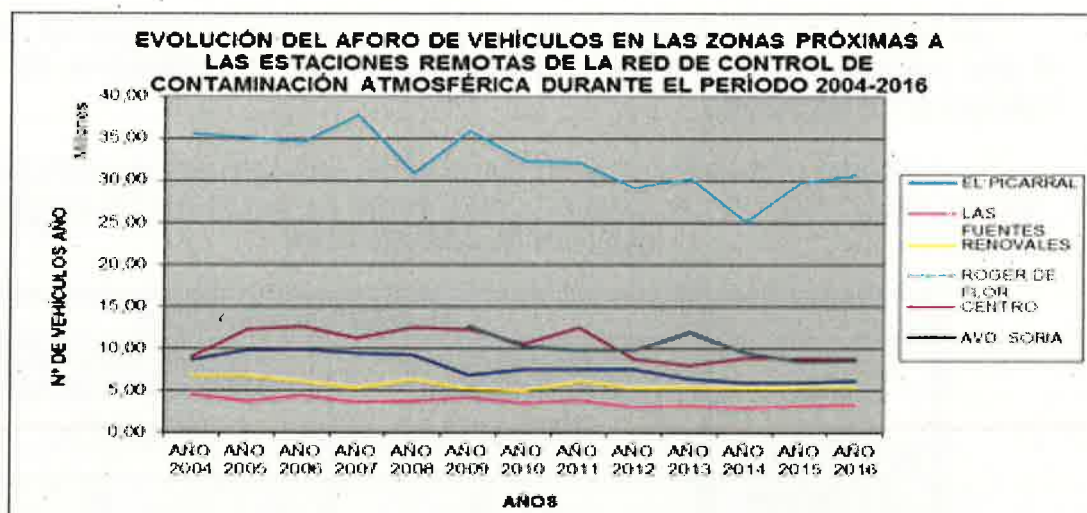
A la vista de todo lo anterior se puede concluir que las estaciones remotas de El Picarral, Renovales y Roger de Flor, correspondientes a la Red Europea de intercambio de información, **HAN CUMPLIDO** en el año 2016 con los valores límite establecidos por la legislación vigente en este momento, al igual que el

Exp. N.º 0521881/2017

resto de estaciones remotas existentes en nuestra ciudad, con los valores límite establecidos en la legislación para todos los contaminantes.

Un factor importante y fundamental, como fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera en las ciudades, es el tráfico rodado.

La evolución, que a lo largo de los años ha experimentado el tráfico de vehículos, tanto particulares como transporte público, en nuestra ciudad, se muestra en el gráfico adjunto.

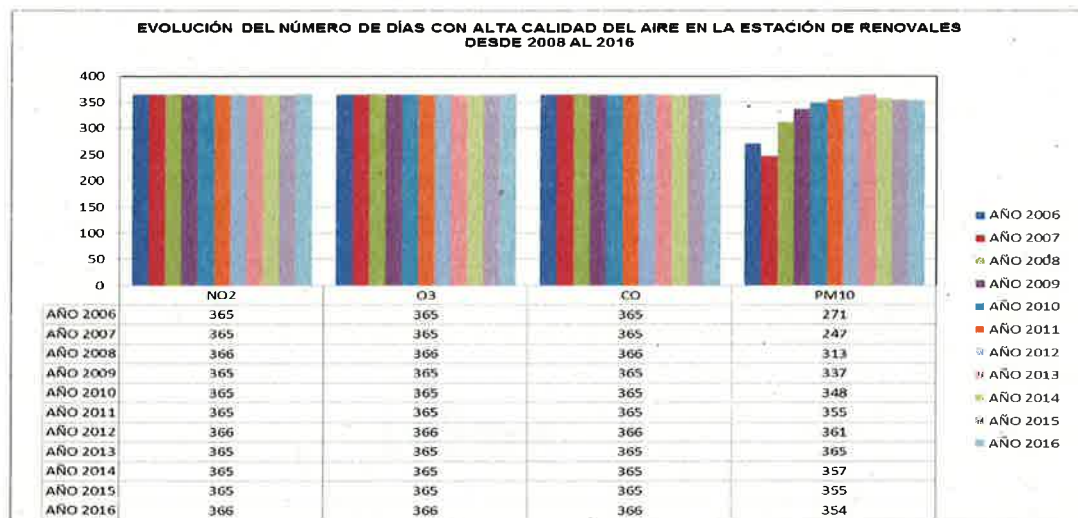


En ella que se ve la evolución sufrida a lo largo del período 2004 a 2016, del número de vehículos por año que circulan en las proximidades de la ubicación de las distintas estaciones remotas de la red de control, apreciándose, en general, un ligero aumento del número de vehículos que circulan por ellas en el último año, respecto de los anteriores, en todas las estaciones, más acusado en la estación de Roger de Flor (estación urbana de tráfico). Información facilitada por el Servicio de Movilidad Urbana.

Asociado a la red de control de contaminación atmosférica, está uno de los indicadores integrantes del sistema de indicadores de la Agenda Local 21. Este Indicador es el **Indicador Común Europeo A5**: "Número de días con alta calidad de aire". Realizándose con los datos tomados en la estación de fondo RENOVALES. La evolución en los últimos años de dicho indicador de calidad del aire se refleja en el gráfico.



Exp. N.º 0521881/2017



Como mejora en la vigilancia y control de la calidad del aire, desde la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, a través del Expediente n.º 0158624/2012 relativo a la adjudicación del Mantenimiento y explotación de la Red de Control de la Contaminación Atmosférica, adjudicado durante el año 2014, se han desarrollado durante este año 2016 las siguientes:

- Realización del Informe anual 2015 sobre el estado de la red y equipos de control de la contaminación atmosférica según norma "UNE-EN ISO/IEC 17025:2005"
- Control remoto de los analizadores para los equipos presentes y futuros de la red de contaminación atmosférica siempre que sean equipos de la marca THERMO serie i.
- Conservación estructural de la estación remota de Luis Vives teniendo en cuenta la reparación de las paredes, acondicionamiento de toda su fachada, pintado de la misma.

I. C. de Zaragoza a 16 junio de 2017

 La Jefe de la Sección Técnica de  
 Prevención Ambiental

Fdo.: M.ª Nieves López Marqués

**CONFORME:**

 La Directora de la Agencia de  
 Medio Ambiente y Sostenibilidad

Fdo.: Carmen Cebrián Fernández

Exp. N.º 0521881/2017

**ANEXO I**  
**MANTENIMIENTO**

Exp. N.º 0521881/2017

## **MANTENIMIENTO DE LA RED AUTOMÁTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

El rendimiento indicado anteriormente, se ha conseguido como consecuencia de un seguimiento continuo de los analizadores que integran las estaciones remotas que componen la Red Automática de Control. El mismo se realiza a través de los trabajos de mantenimiento que se han efectuado durante el ejercicio 2016.

Entre estas actuaciones u operaciones de mantenimiento se pueden distinguir las siguientes clases:

- Operaciones debidas a averías producidas en cualquiera de los distintos sistemas que componen la totalidad de la instalación.
- Operaciones debidas al mantenimiento propio y de rutina de la instalación.
- Operaciones debidas a los cortes de corriente eléctrica producidos y ajenos a la instalación, pero que evidentemente afectan al funcionamiento de la misma.

El total de operaciones de mantenimiento realizadas durante el año 2015 ha llevado a conseguir un alto rendimiento de cada uno de los analizadores, lo que conlleva a un alto rendimiento del conjunto de la red.

El número de actuaciones efectuadas como consecuencia de averías, en alguno de los componentes de la Red, ha sido bajo, representando el 10% del total, siendo el de actuaciones preventivas y actuaciones programadas de calibración el mayor número de ellas.

La estación de JAIME FERRÁN, sufrió un importante robo de cable eléctrico desde la toma de corriente a la propia estación, lo que dejó sin funcionamiento la instalación desde primeros del mes de agosto, no pudiendo llegar a solucionarse durante el ejercicio de 2015 prolongándose la situación hasta la mitad del mes de febrero del año 2016, en que entró de nuevo en funcionamiento.

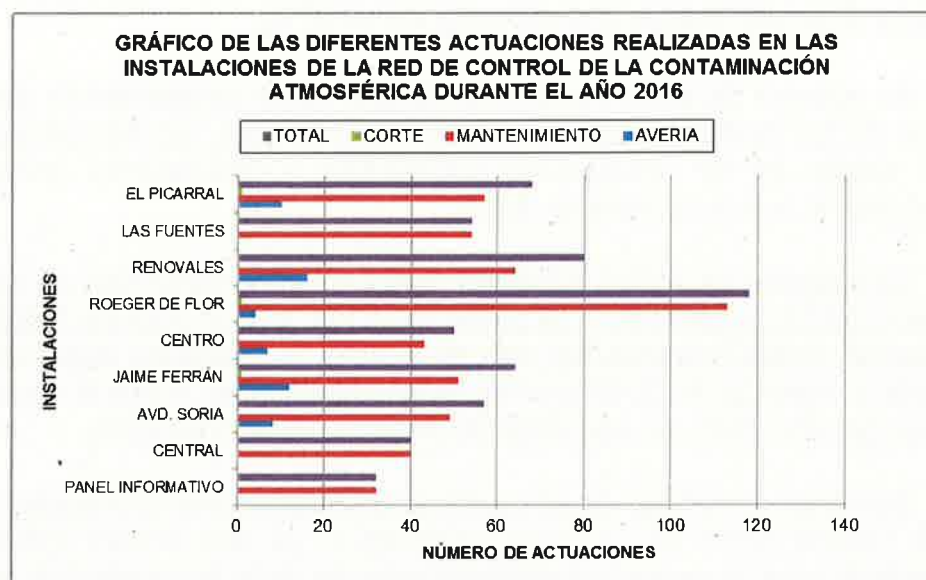
Destacar el número de actuaciones de mantenimiento llevadas a cabo tanto en la Central como en el Panel Informativo, ya que ambas instalaciones son esenciales para el correcto funcionamiento de toda la instalación en conjunto y son actuaciones que se desarrollan diariamente, aunque las mismas se recojan en partes de actuación semanales, que es la información recogida en la cuadro y tabla adjunta.

Durante el año 2016 se han detectado tres cortes de corriente eléctrica en sendas estaciones remotas se corta duración.

Exp. N.º 0521881/2017

Las calibraciones, tanto preventivas como correctivas, efectuadas a lo largo del año sobre cada uno de los analizadores se efectúan según la norma ISO 17.025.

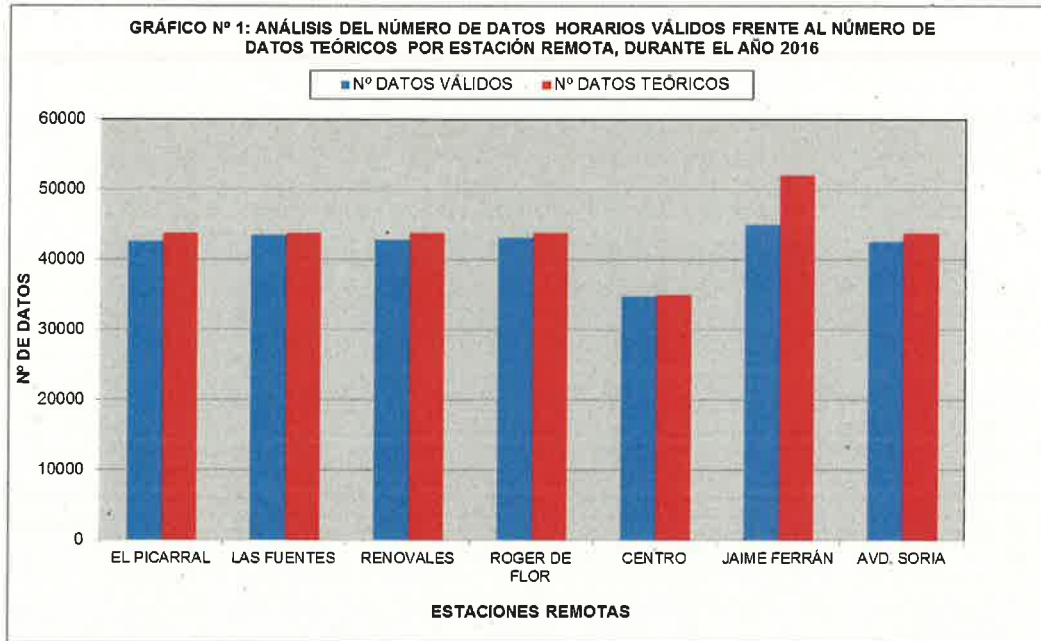
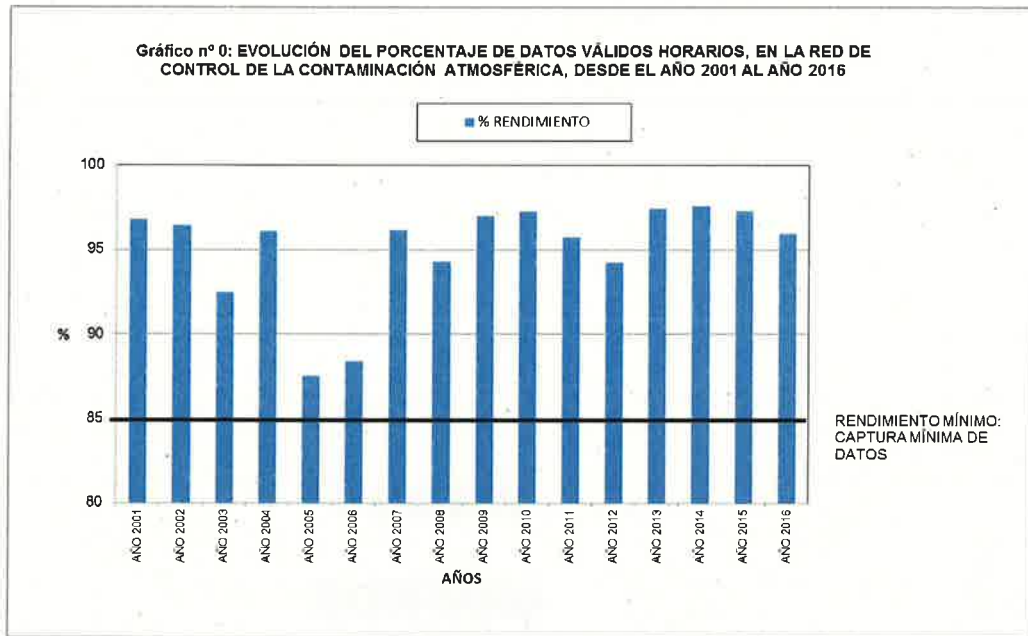
	AVERIA	MANTENIMIENTO	CORTE CORRIENTE	TOTAL
EL PICARRAL	10	57	1	68
LAS FUENTES	0	54	0	54
RENOVALES	16	64	0	80
ROGER DE FLOR	4	113	1	118
CENTRO	7	43	0	50
J. FERRÁN	12	51	1	64
AVD. SORIA	8	49	0	57
CENTRAL	0	40	0	40
PANEL INFORMATIVO	0	32	0	32
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>503</b>	<b>3</b>	<b>503</b>



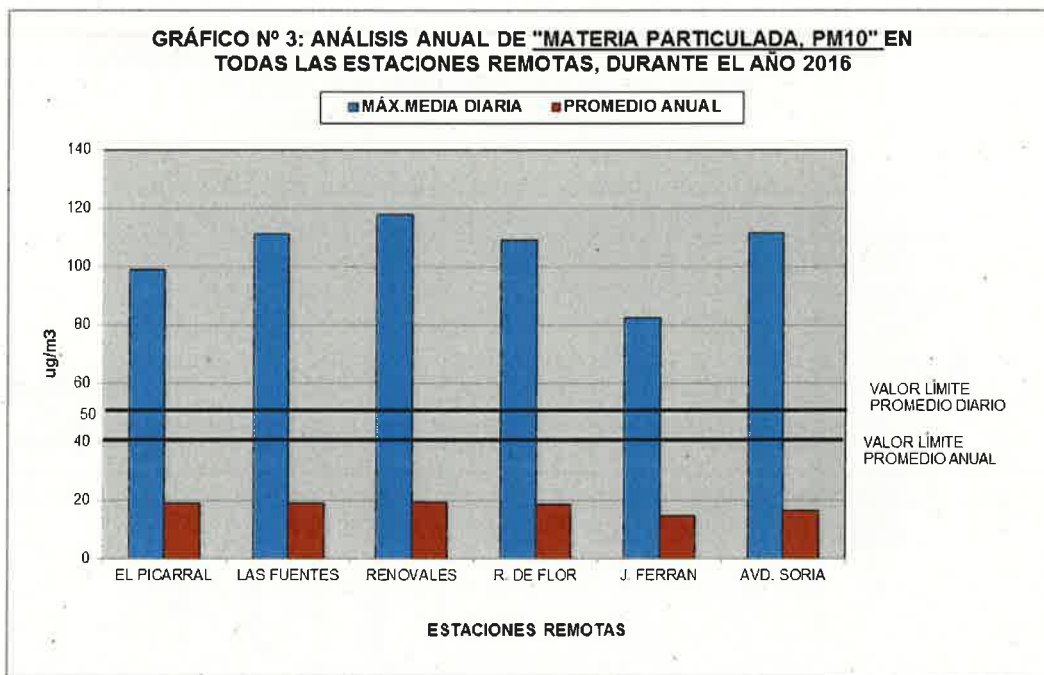
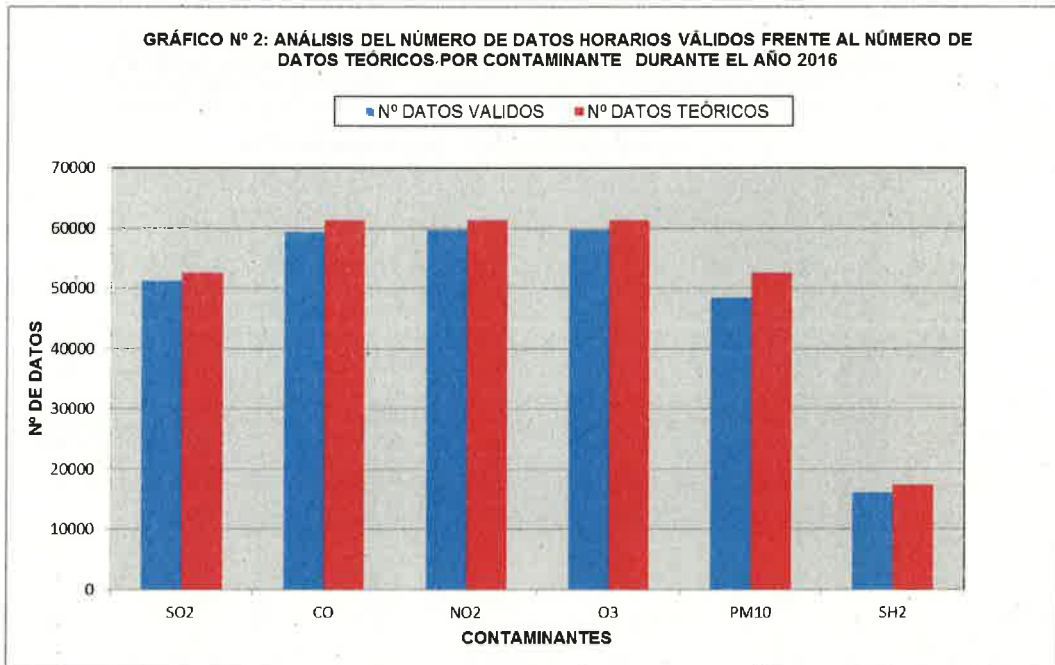
Exp. N.º 0521881/2017

**ANEXO II**  
**GRÁFICOS**

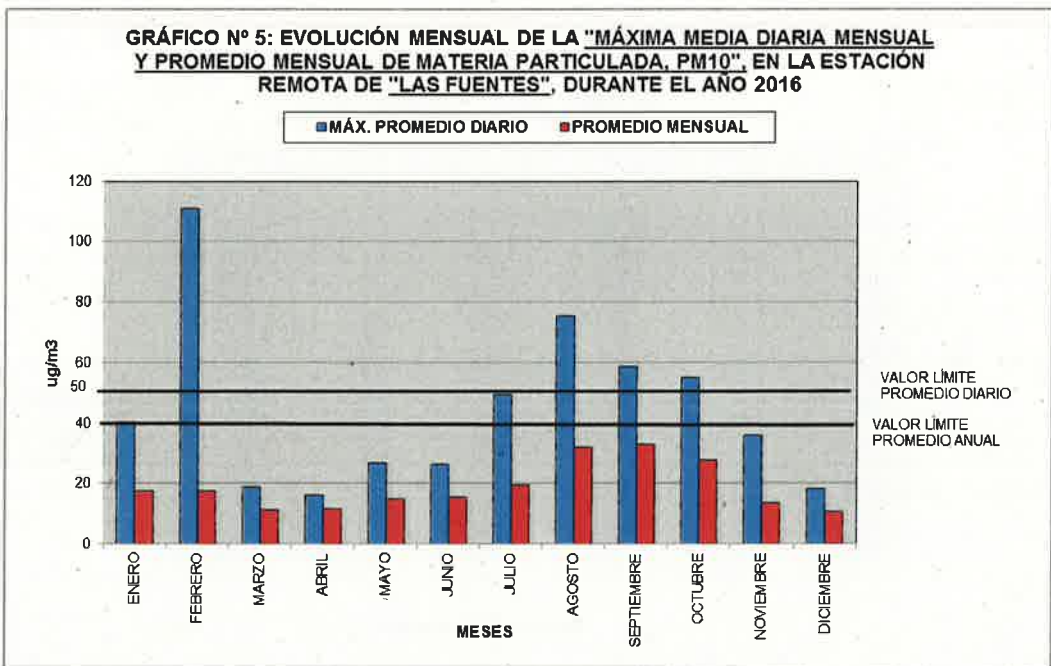
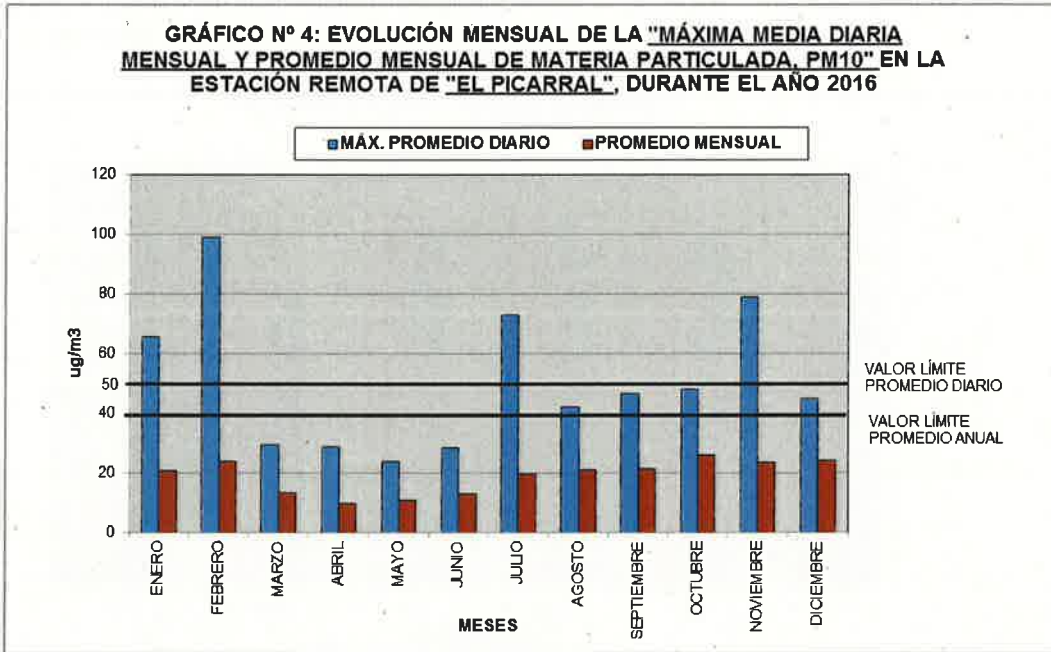
Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017

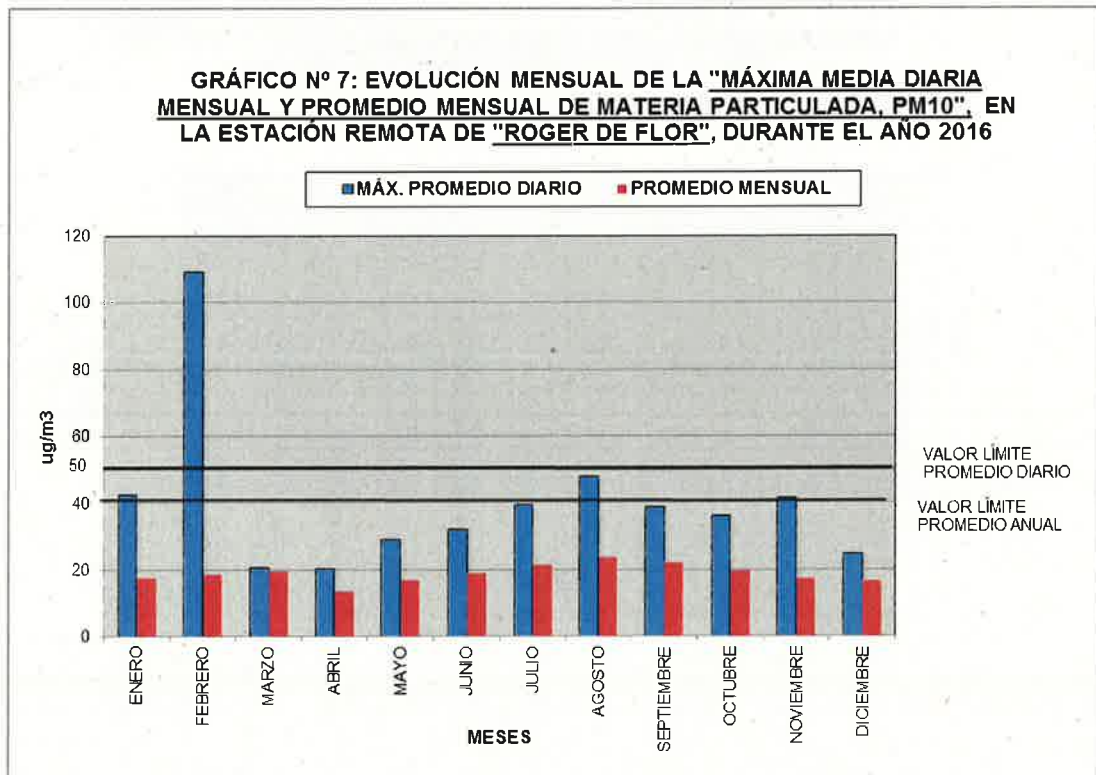
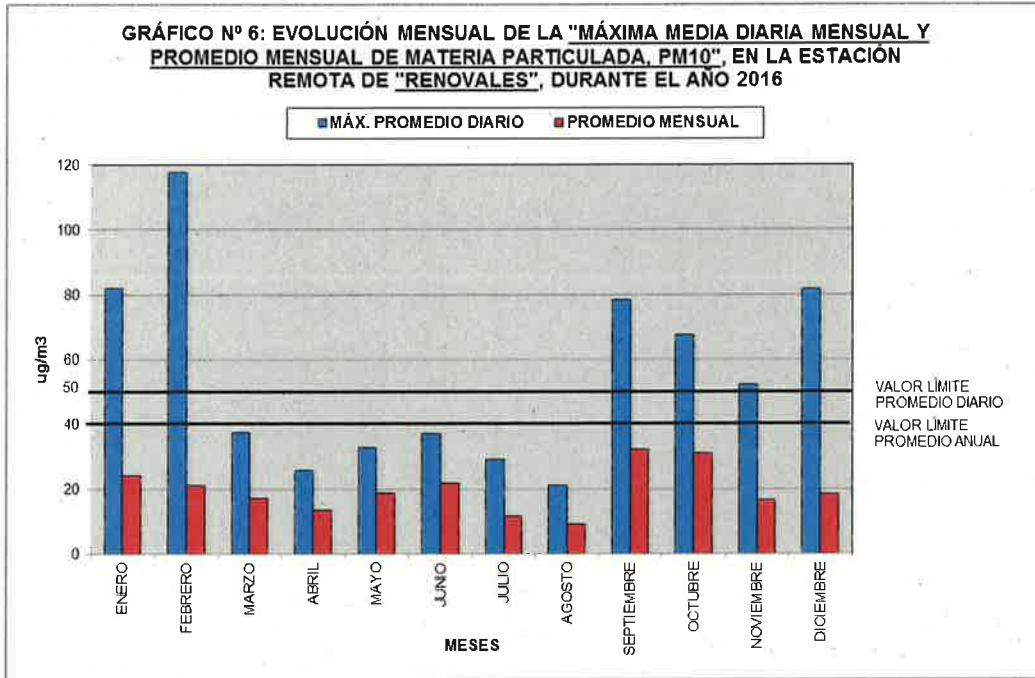


Exp. N.º 0521881/2017

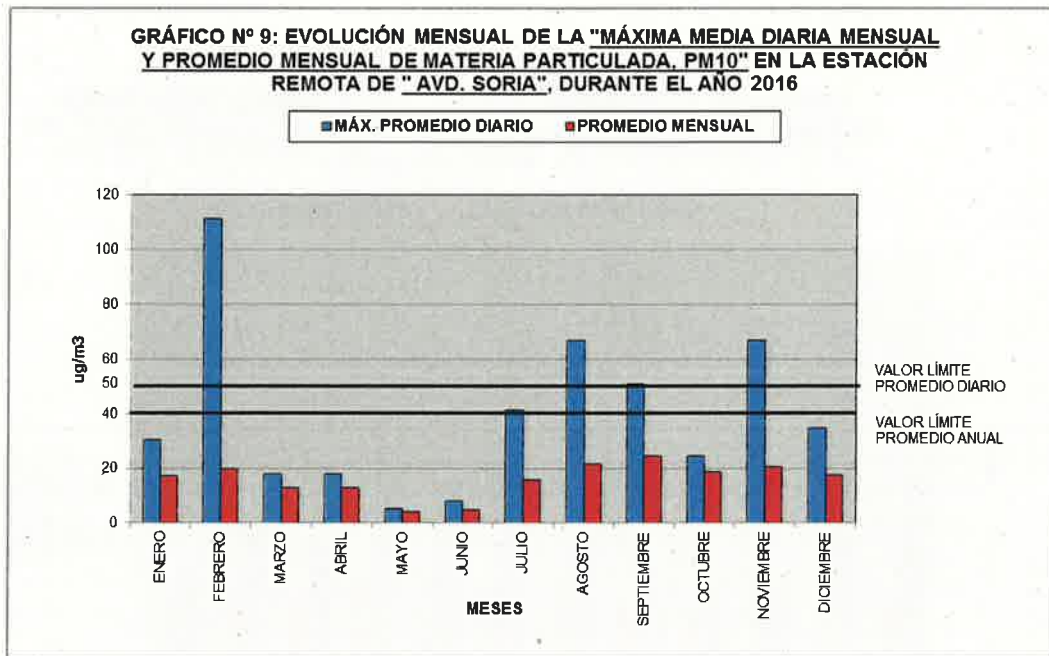
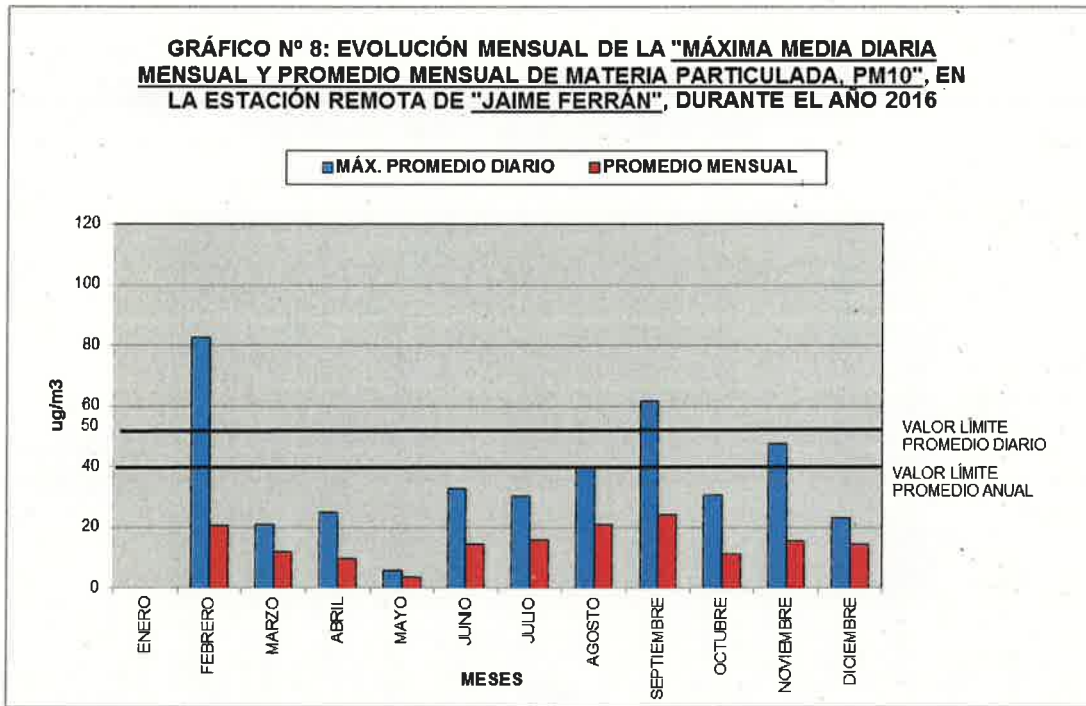




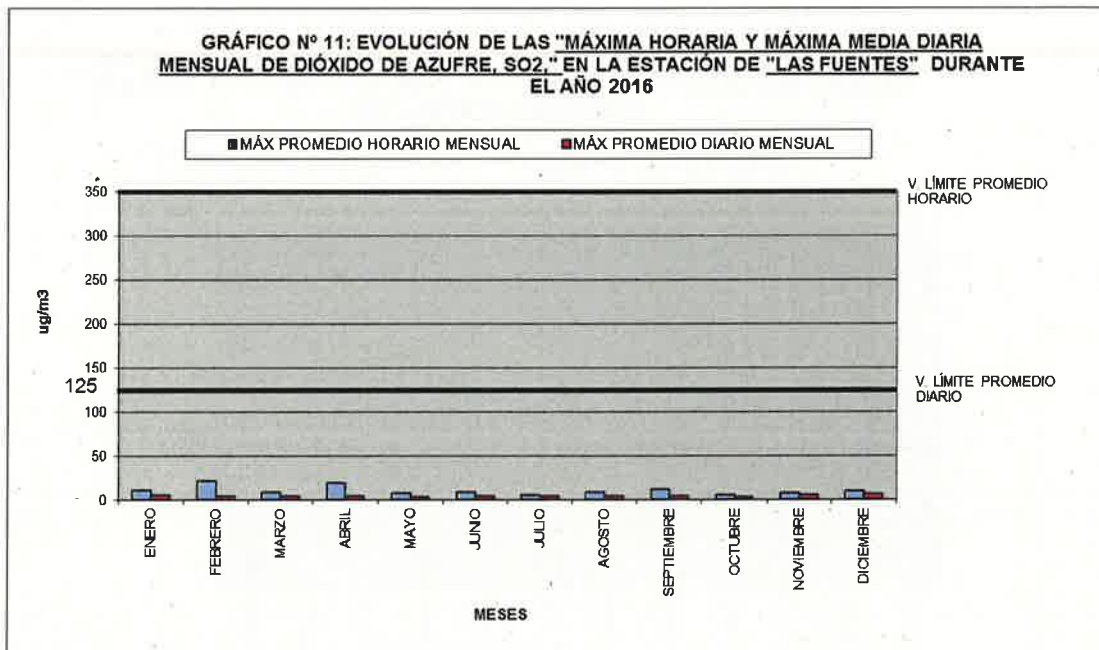
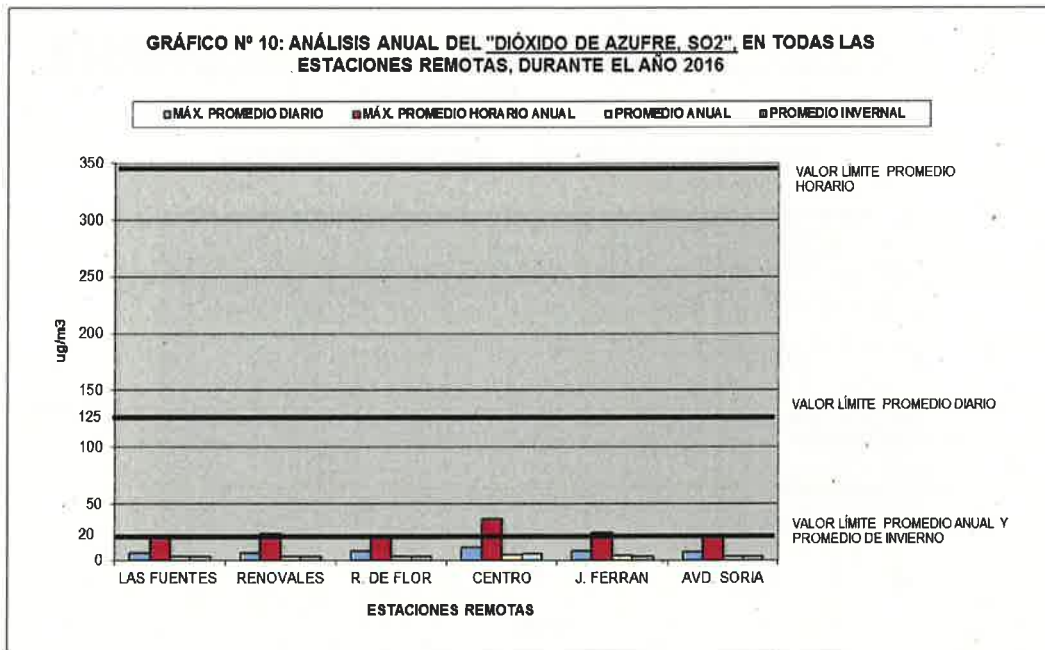
Exp. N.º 0521881/2017



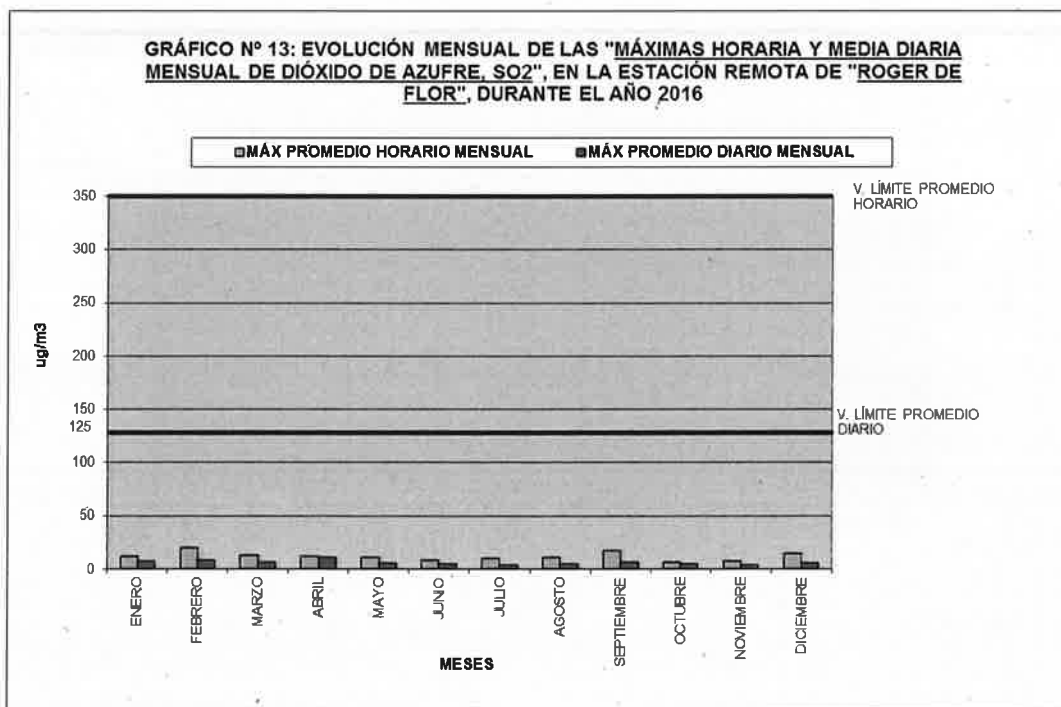
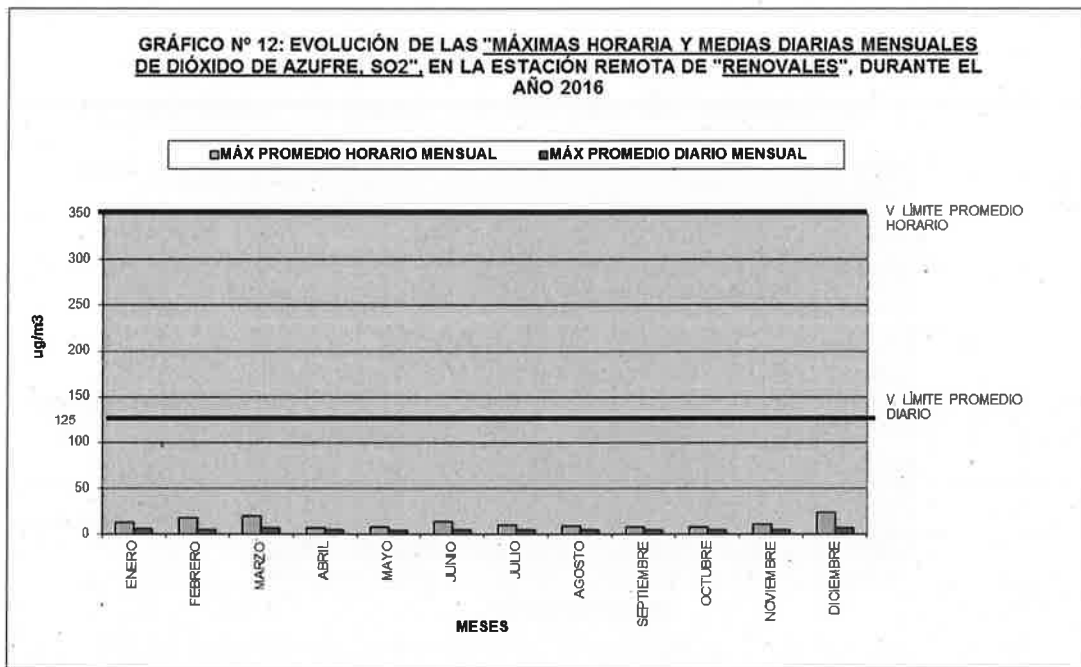
Exp. N.º 0521881/2017



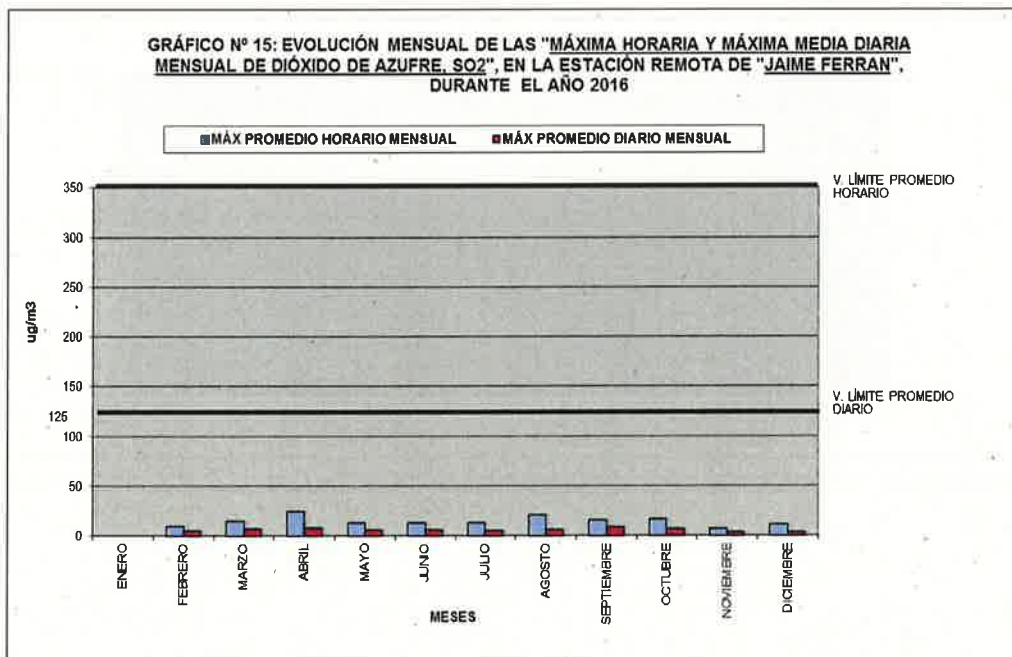
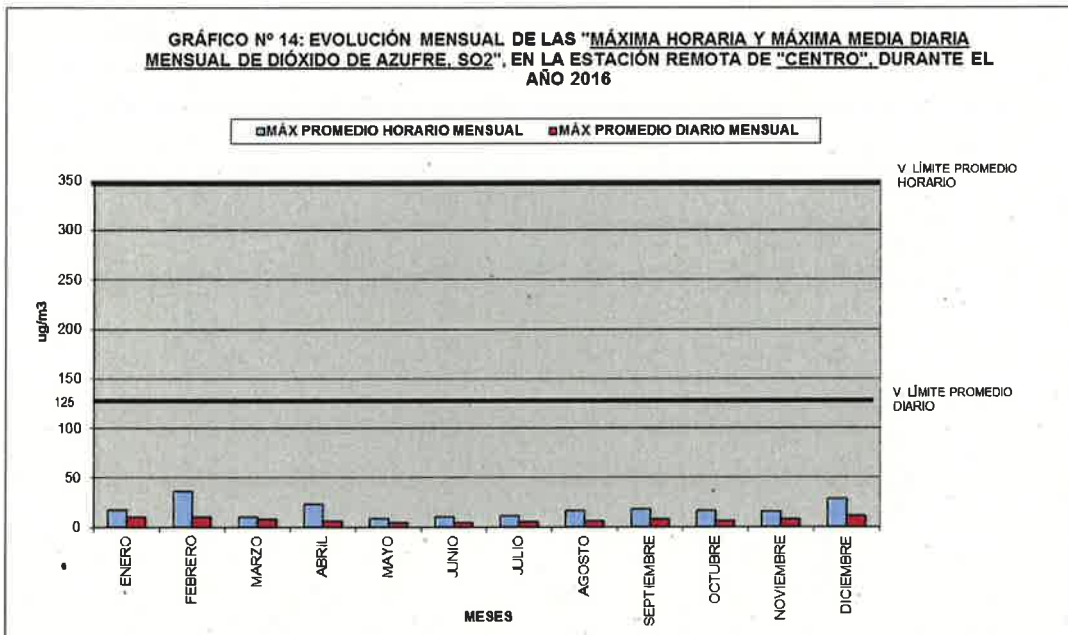
Exp. N.º 0521881/2017



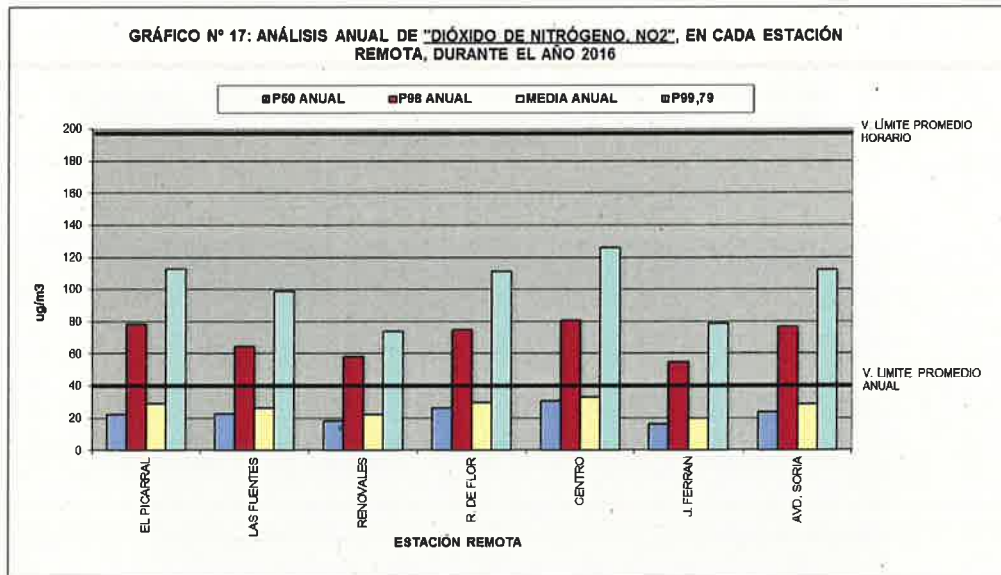
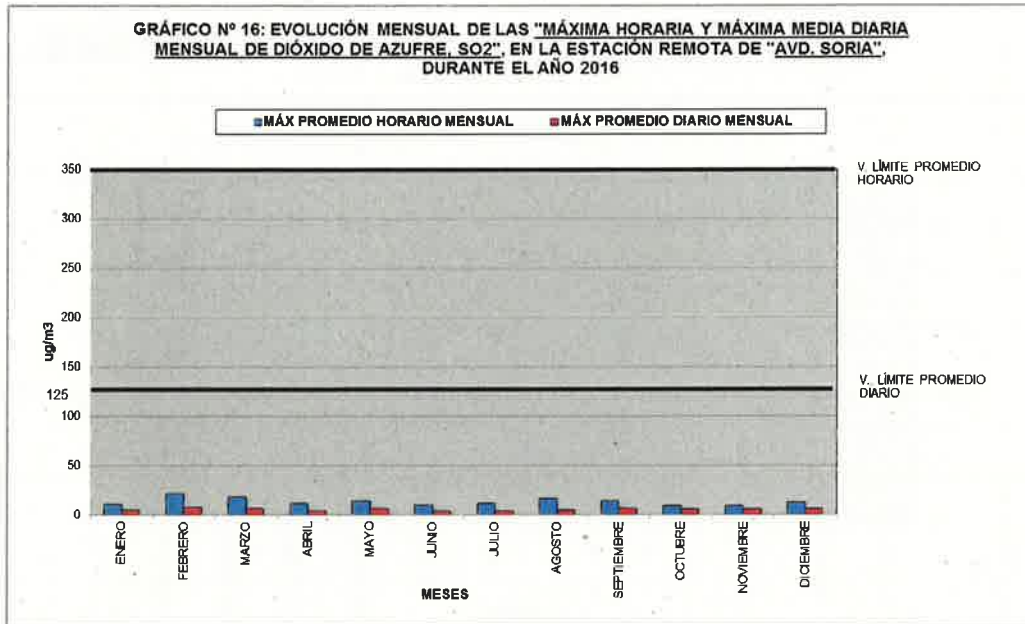
Exp. N.º 0521881/2017



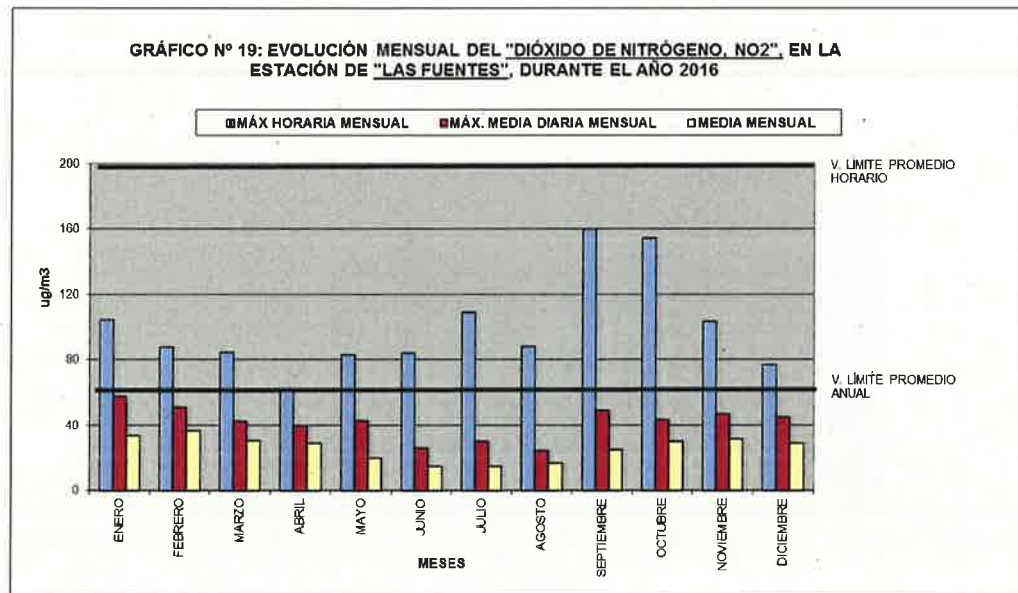
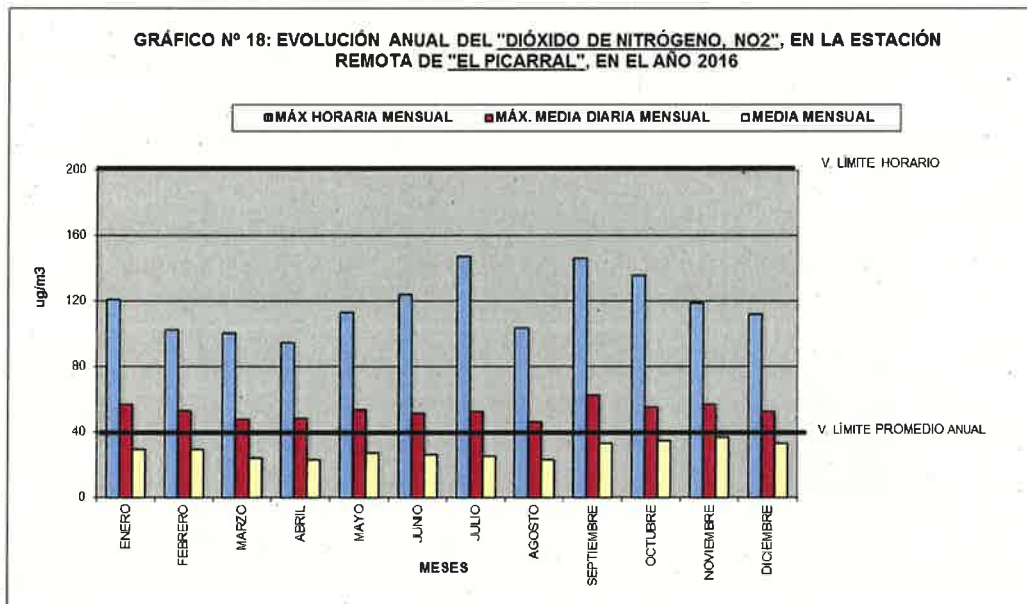
Exp. N.º 0521881/2017



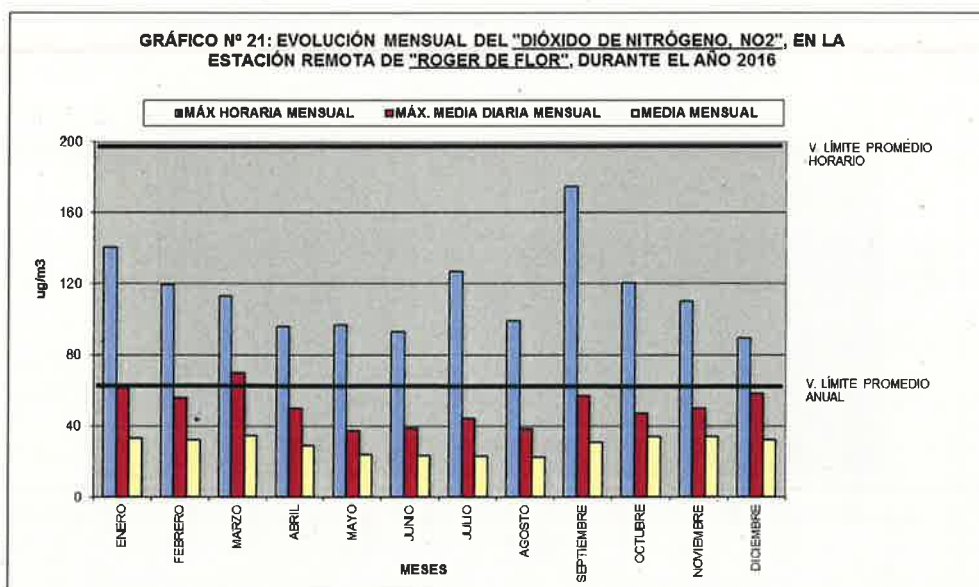
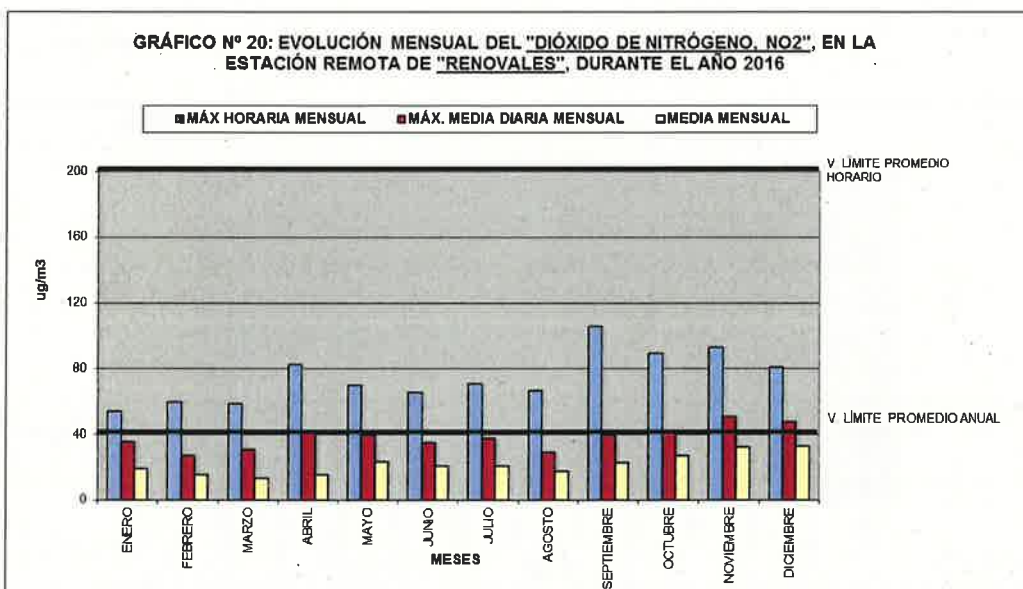
Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017

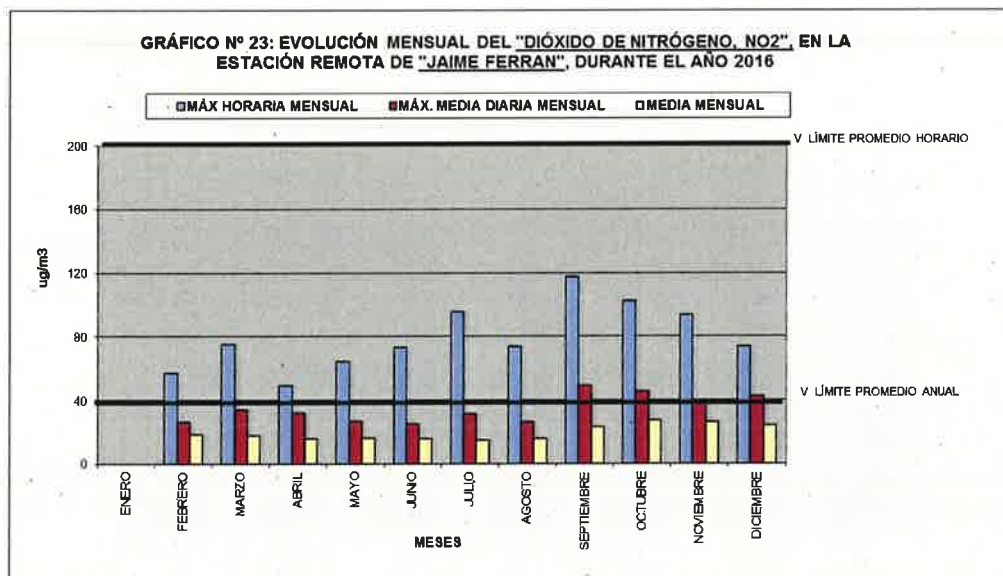
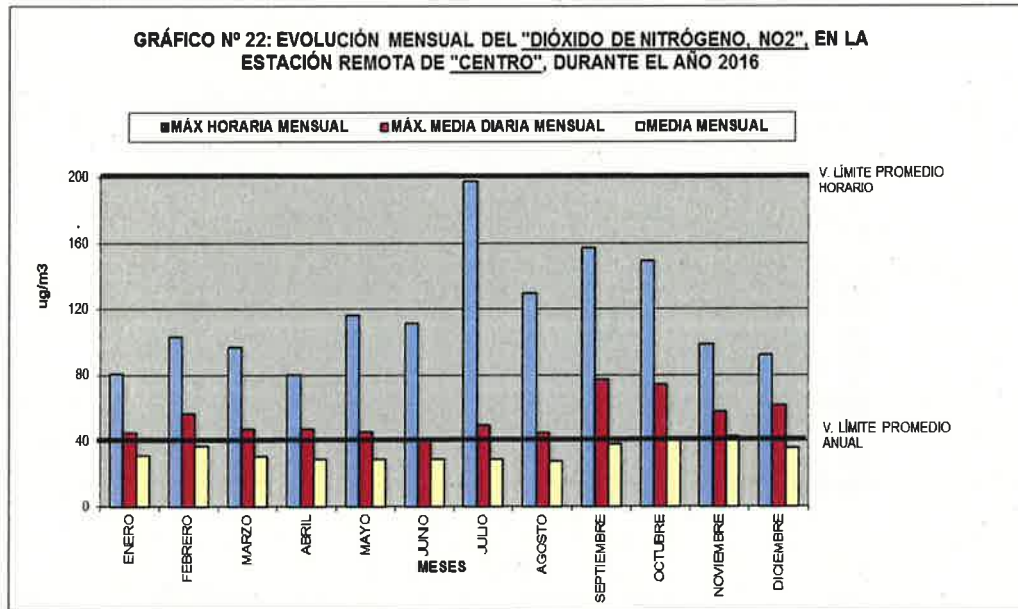


Exp. N.º 0521881/2017

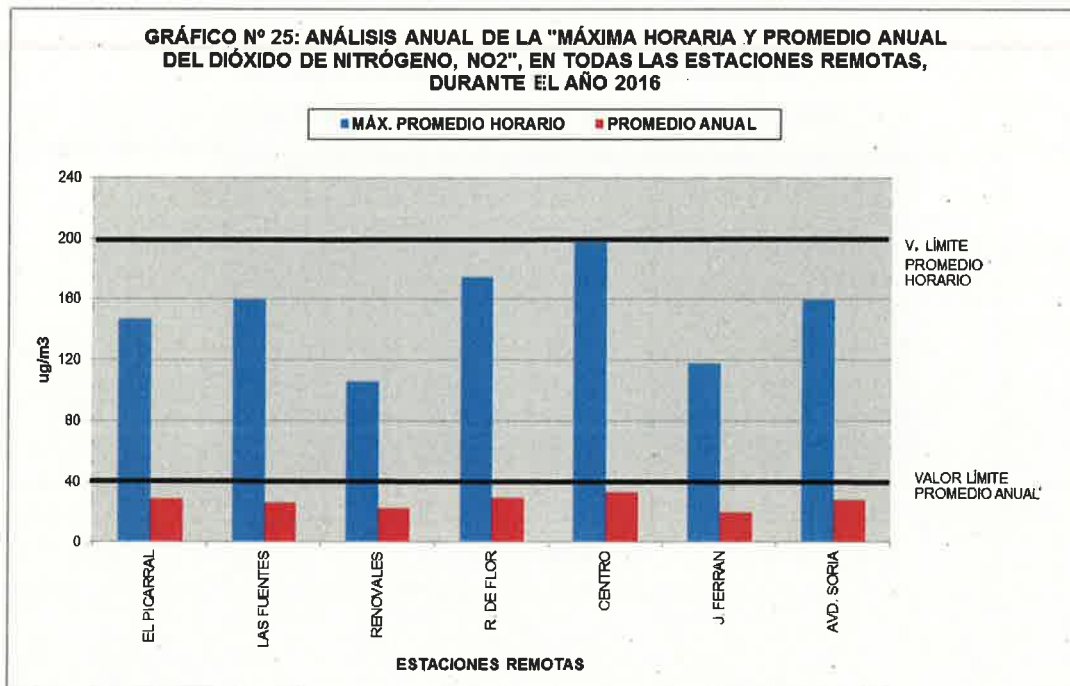
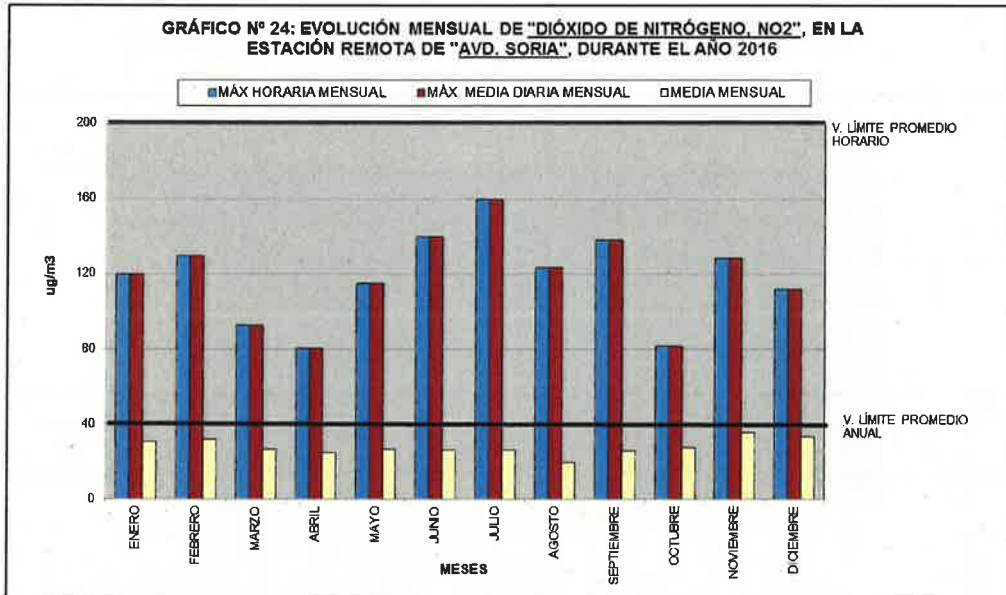




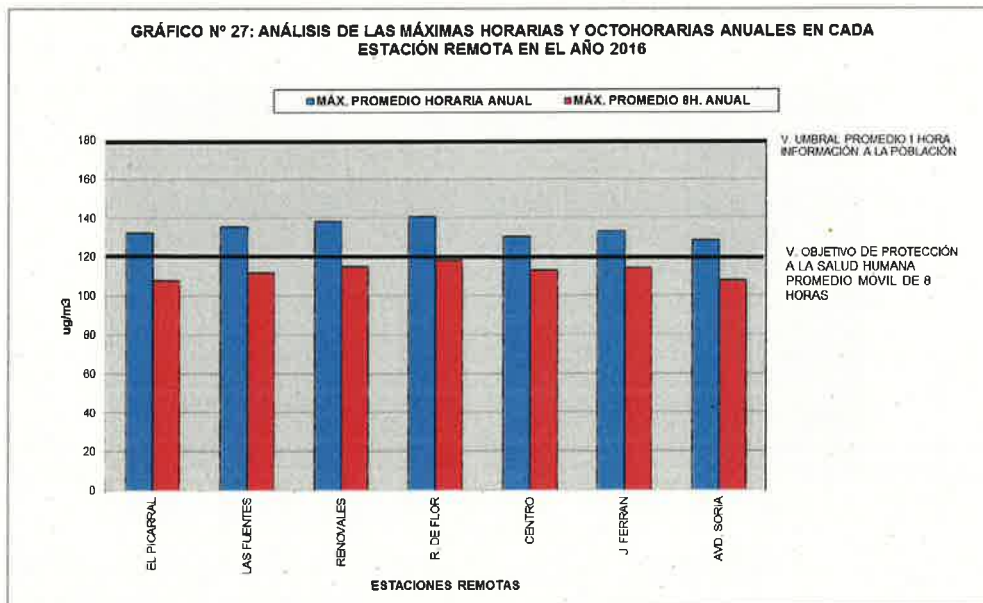
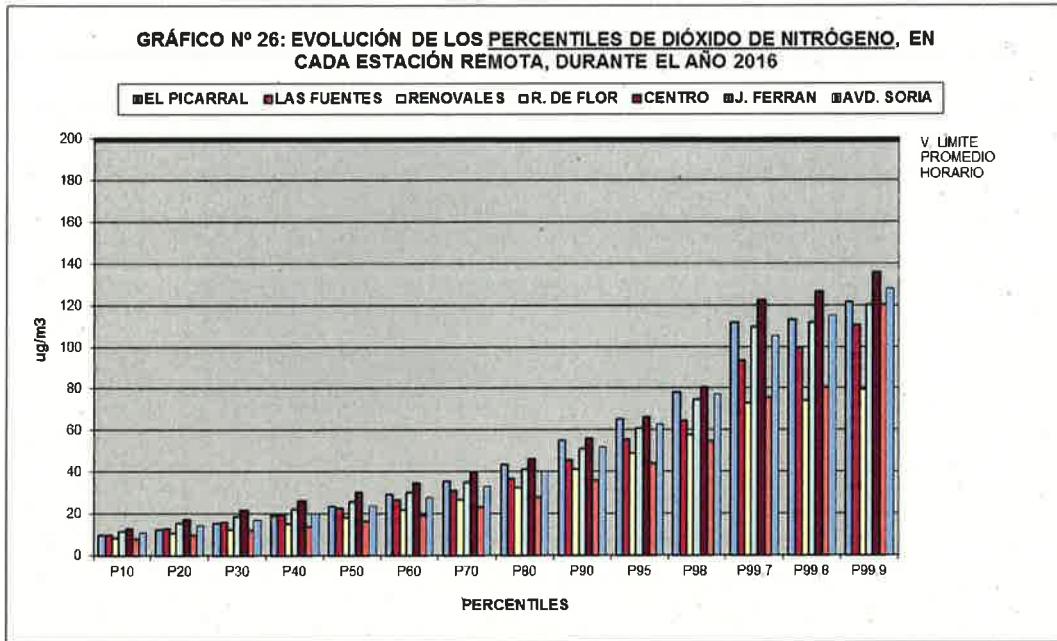
Exp. N.º 0521881/2017



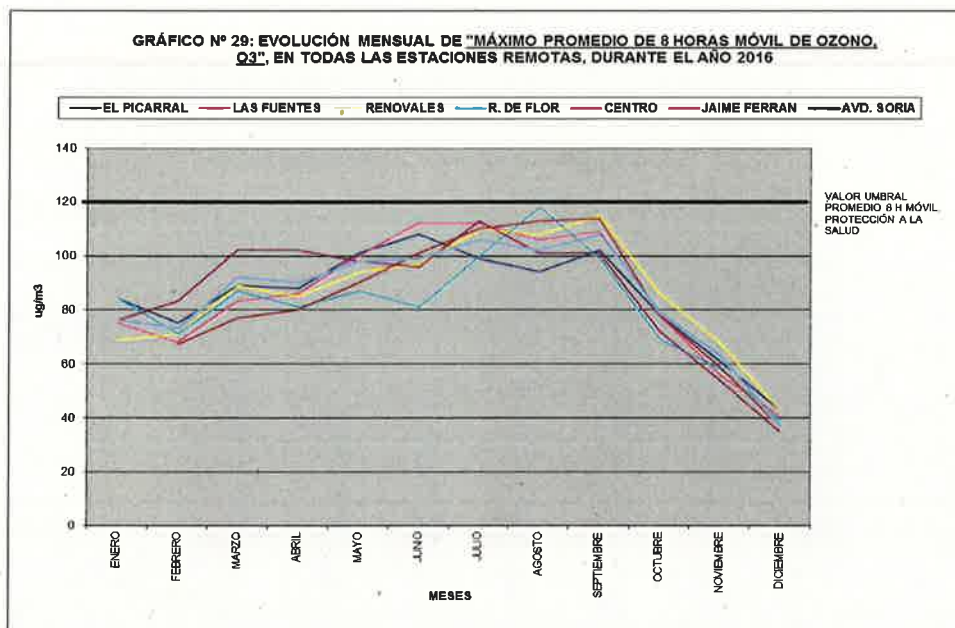
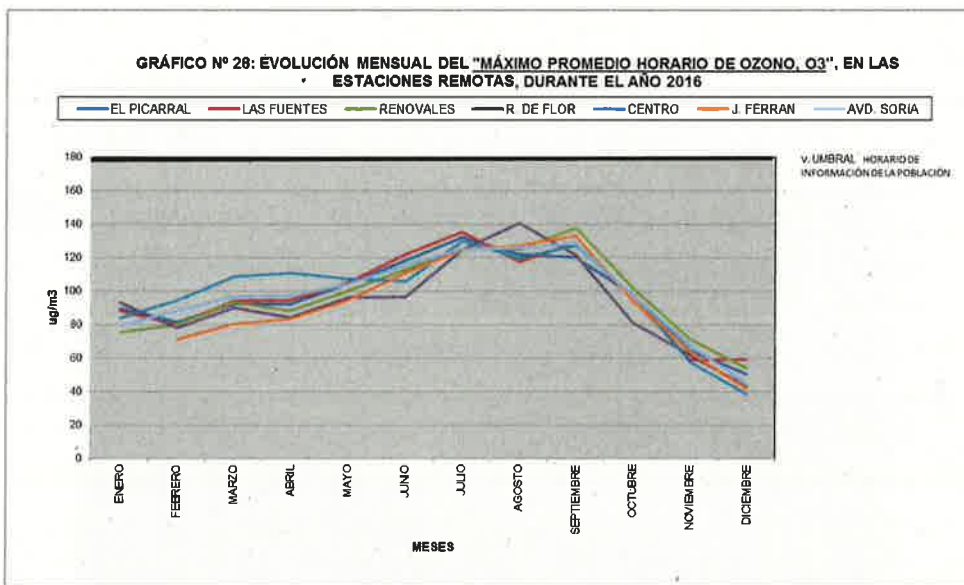
Exp. N.º 0521881/2017



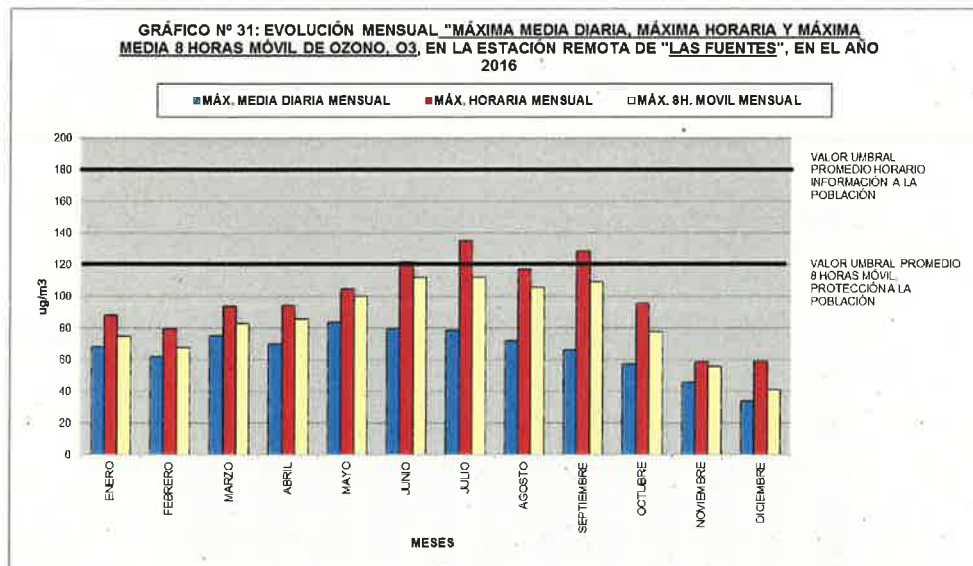
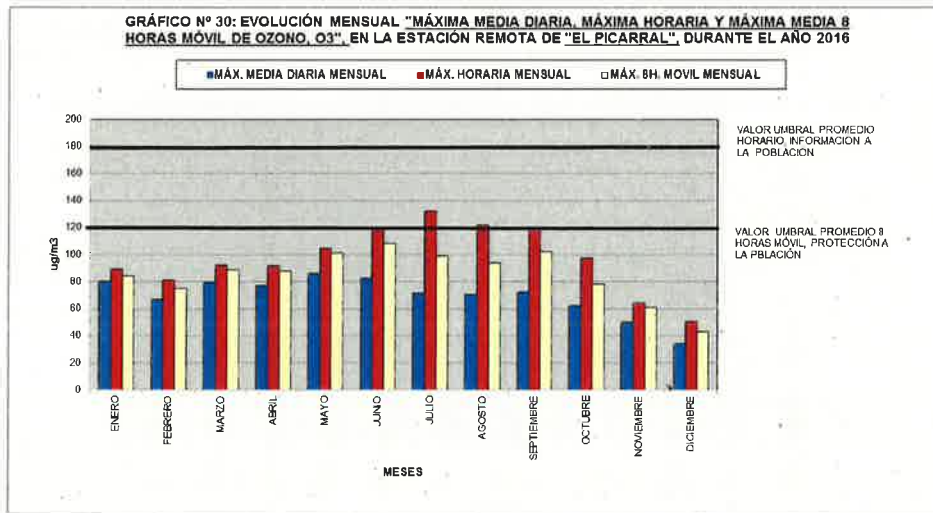
Exp. N.º 0521881/2017



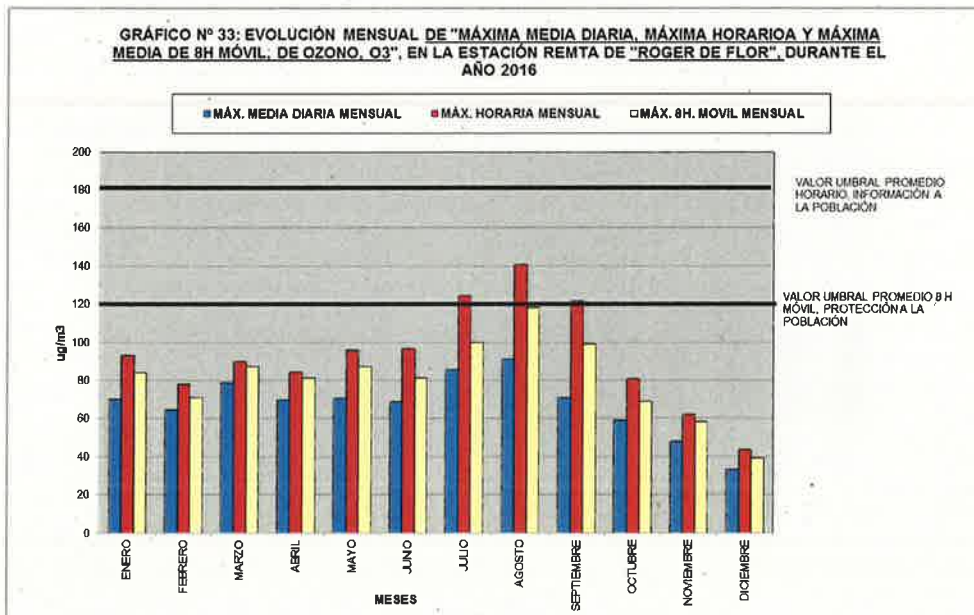
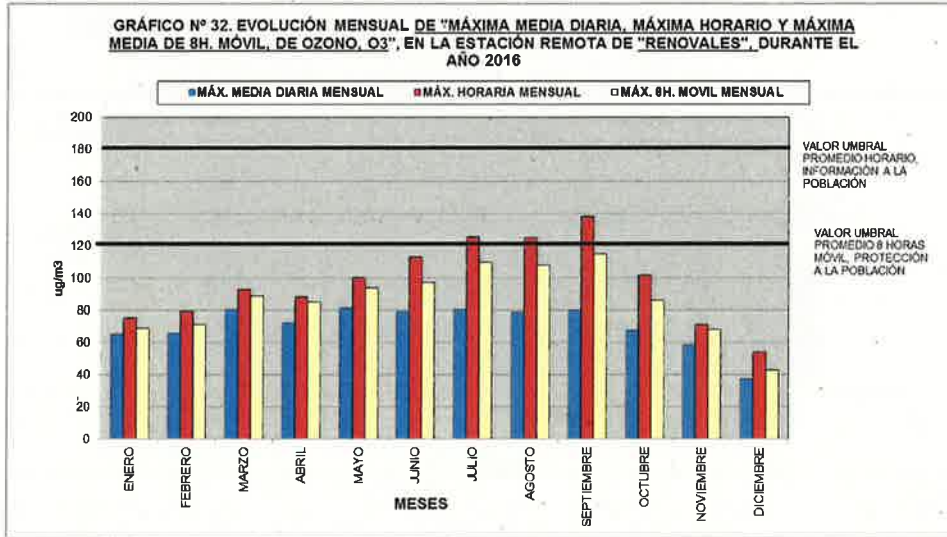
Exp. N.º 0521881/2017



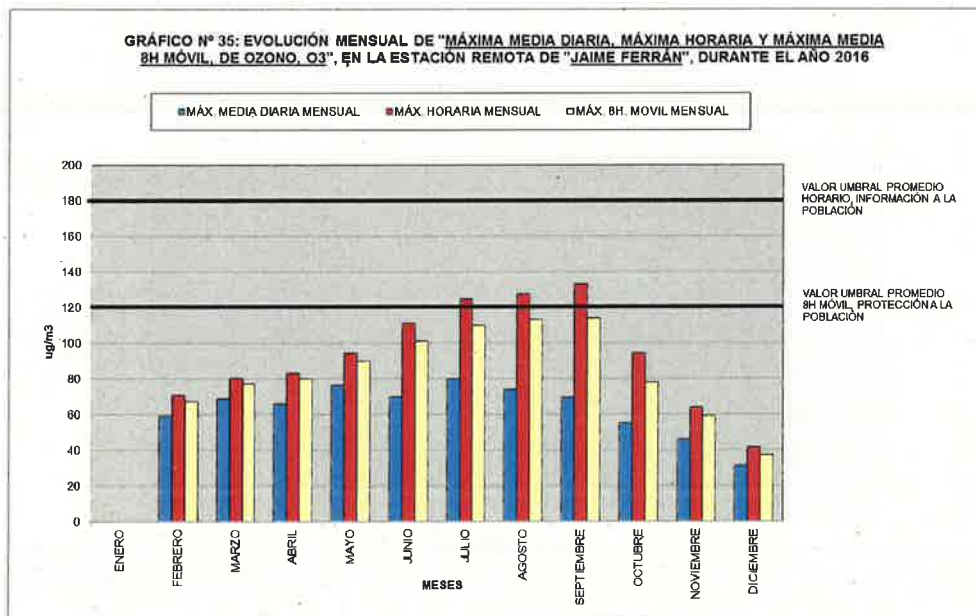
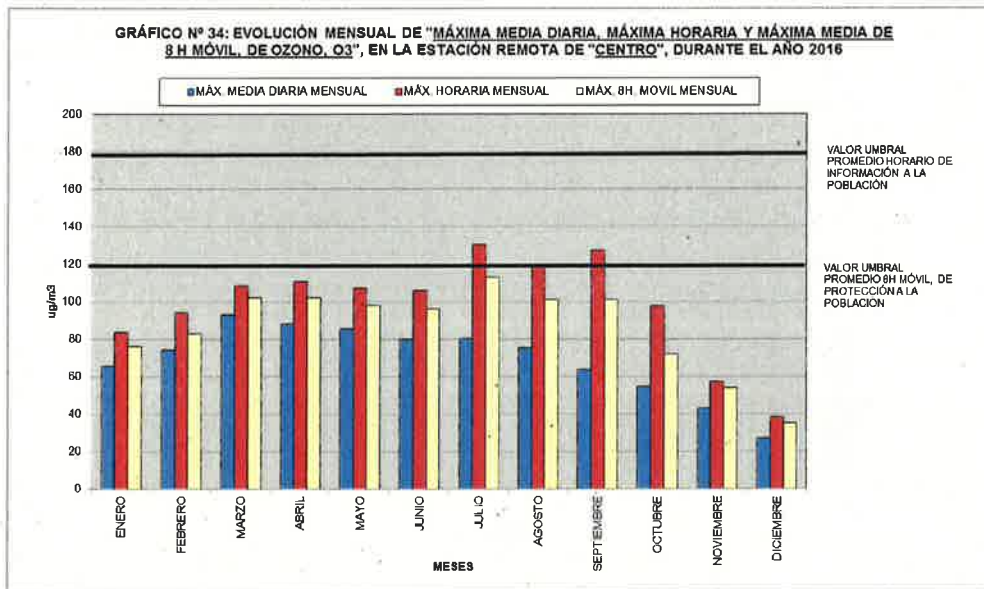
Exp. N.º 0521881/2017



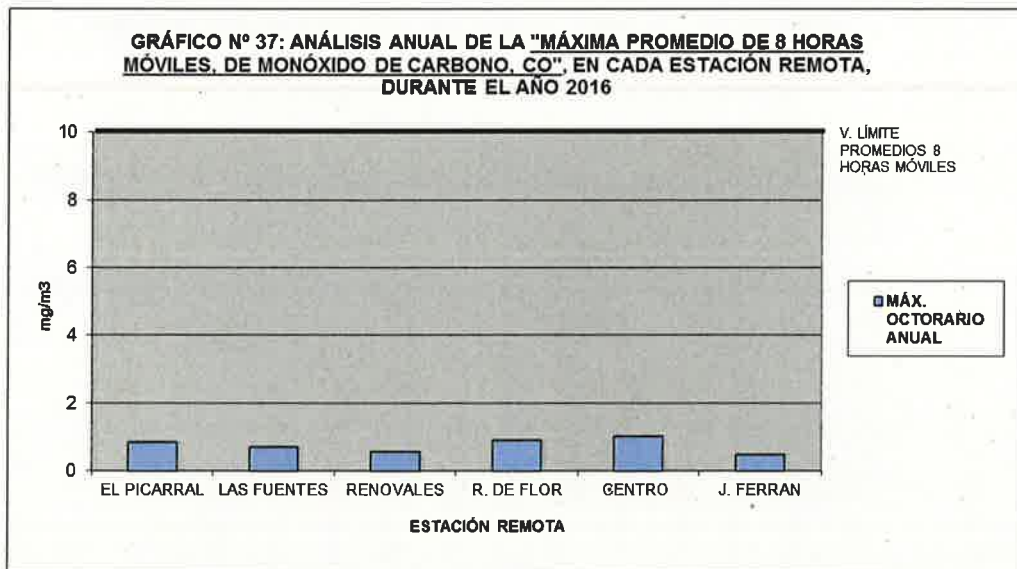
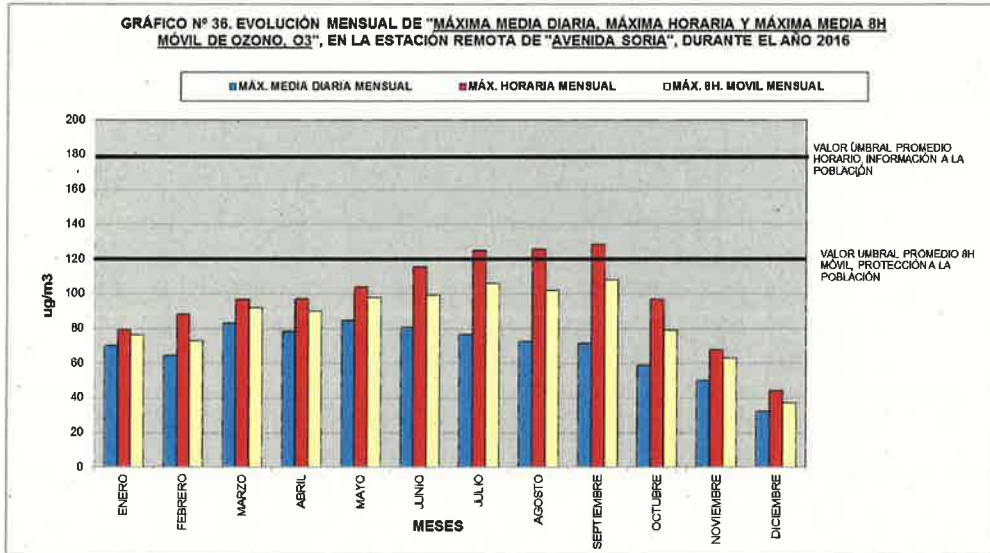
Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017

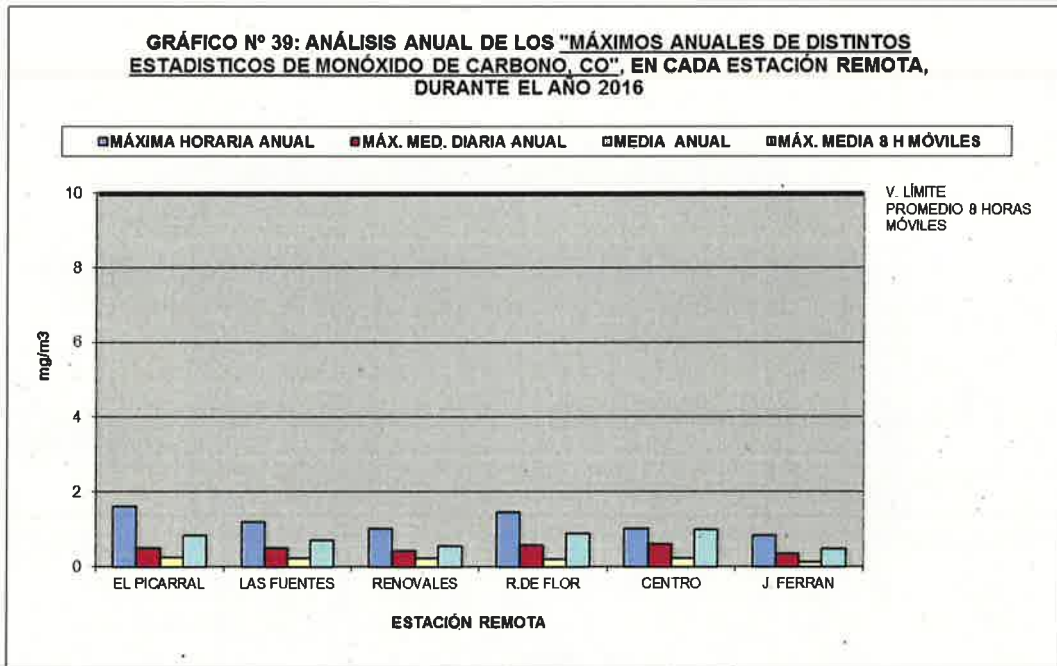
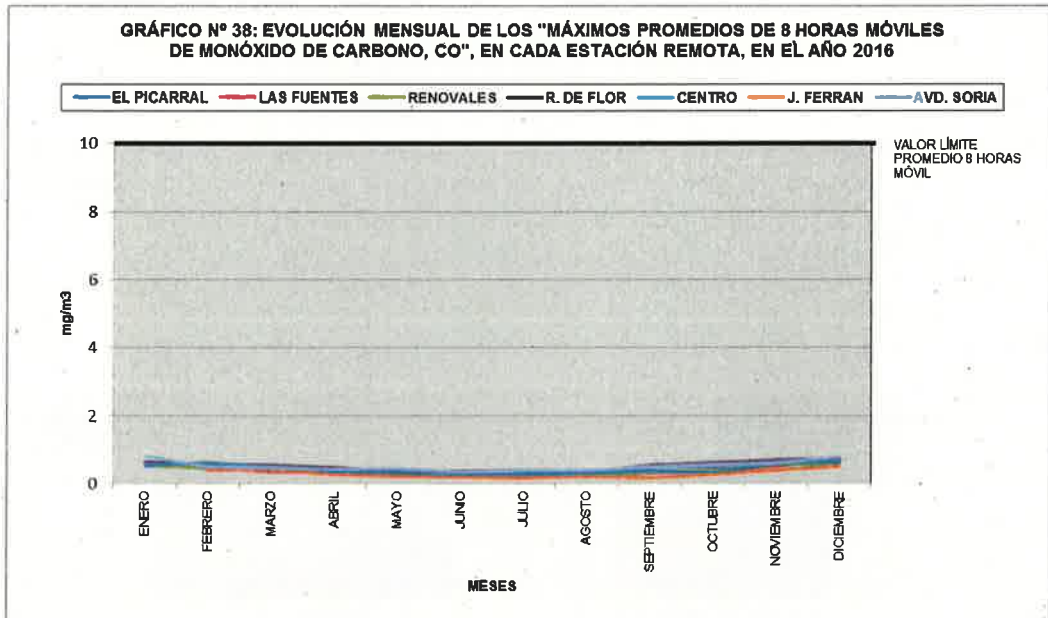


Exp. N.º 0521881/2017

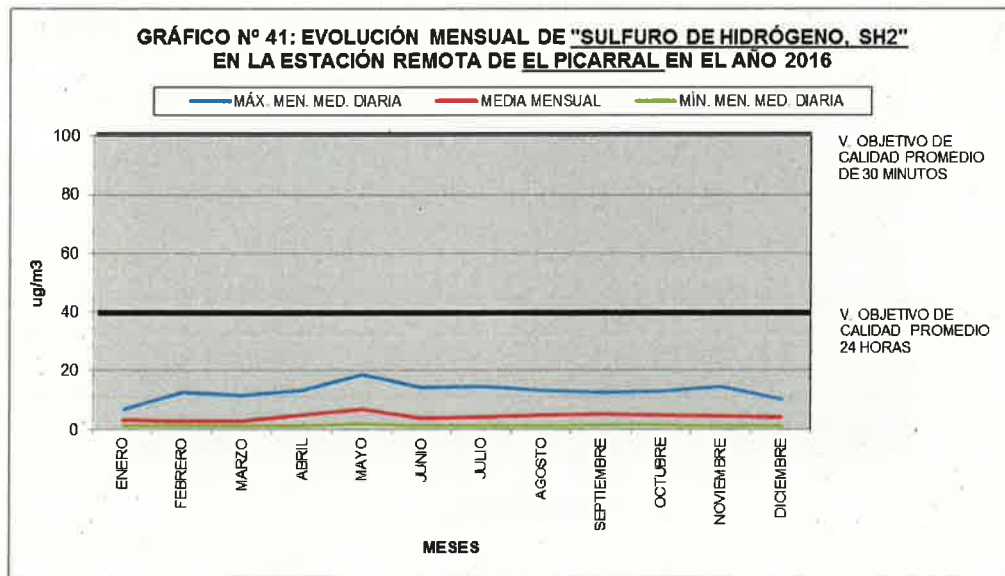
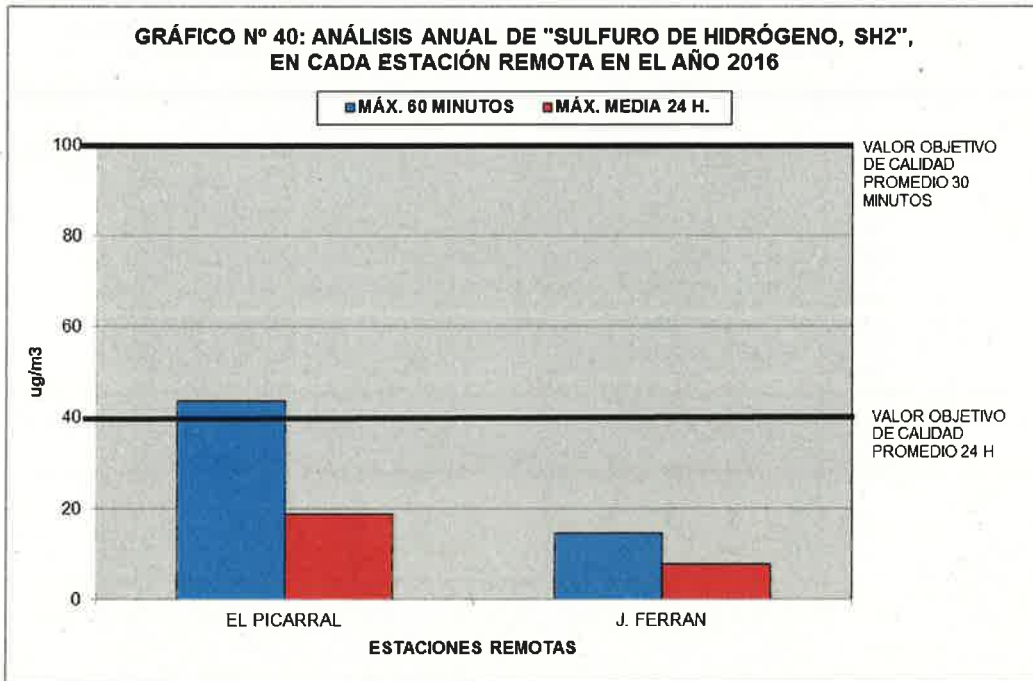




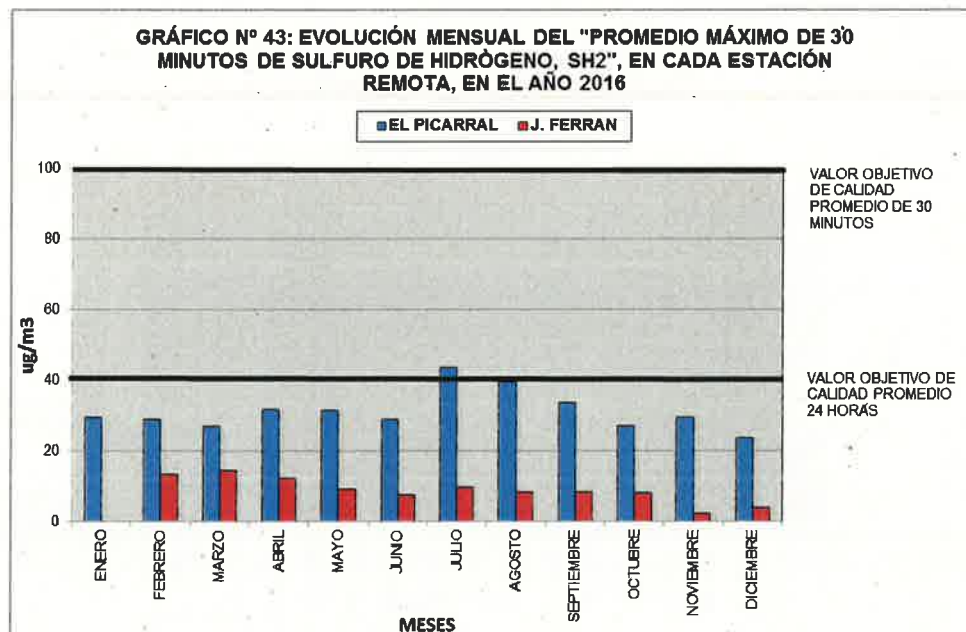
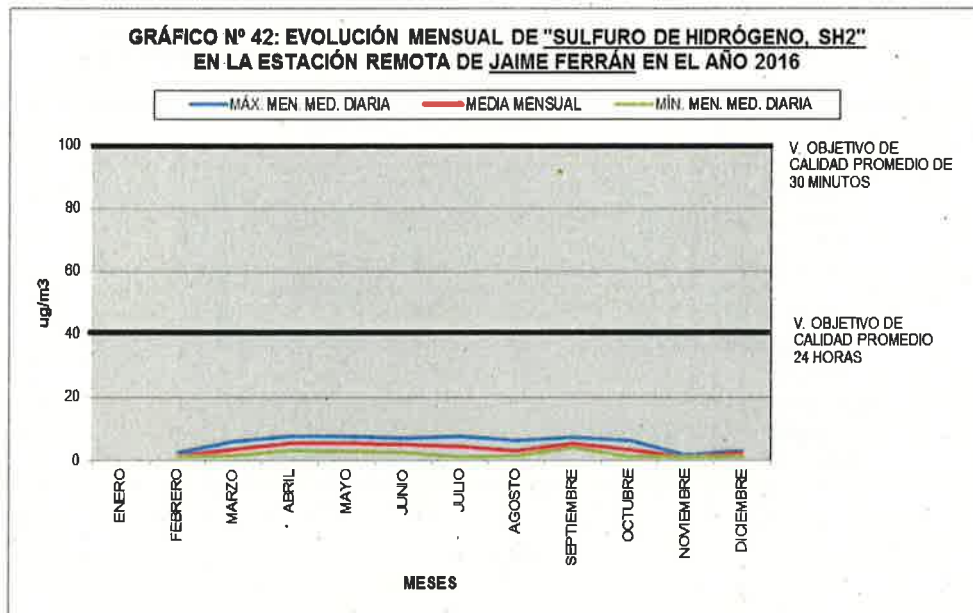
Exp. N.º 0521881/2017



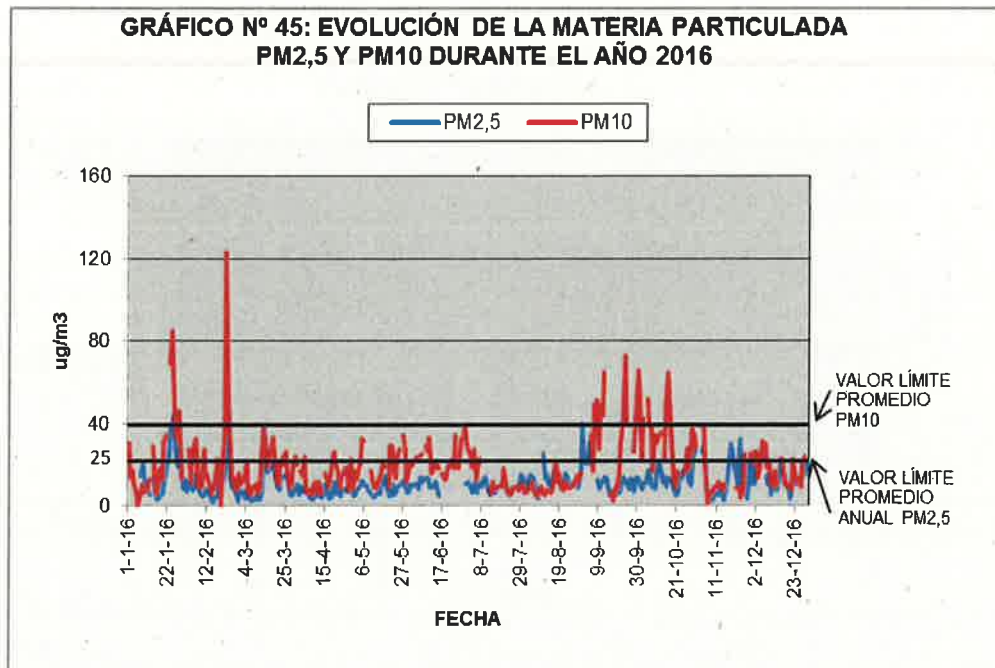
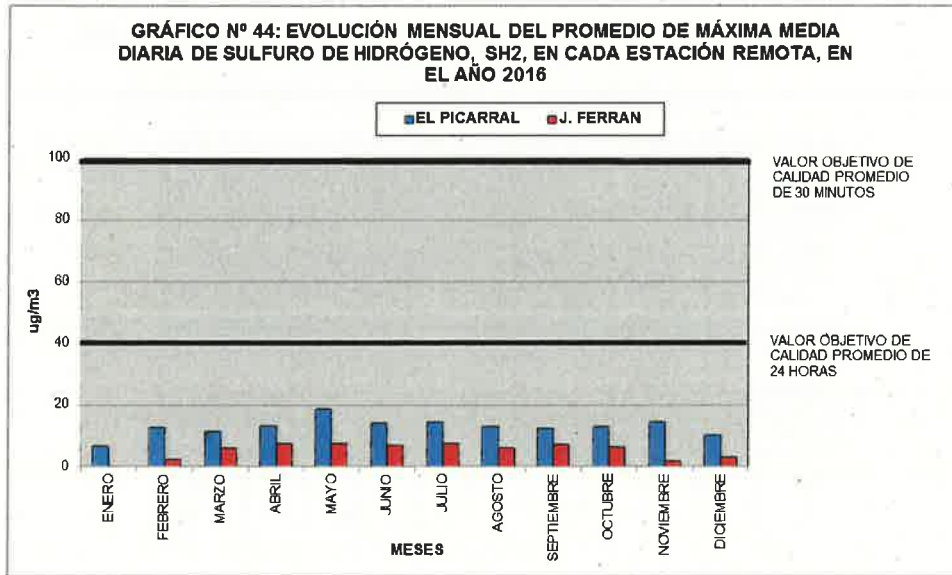
Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017



Exp. N.º 0521881/2017

## **ANEXO III**

# **GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS EN EL INFORME**

Exp. N.º 0521881/2017

**Definiciones establecidas en el Artículo 2 del Capítulo I del real Decreto 102/21011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.**

1. *Aire ambiente*: el aire exterior de la baja troposfera, excluidos los lugares de trabajo.
2. *Contaminante*: cualquier sustancia presente en el aire ambiente que pueda tener efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.
3. *Nivel*: la concentración de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un momento determinado.
4. *Evaluación*: cualquier método utilizado para medir, calcular, predecir o estimar el nivel de un contaminante en el aire ambiente o sus efectos.
5. *Objetivo de calidad del aire*: nivel de cada contaminante, aisladamente o asociado con otros, cuyo establecimiento conlleva obligaciones conforme las condiciones que se determinen para cada uno de ellos.
6. *Valor límite*: un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado.
7. *Margen de tolerancia*: porcentaje del valor límite o cantidad en que éste puede sobrepasarse con arreglo a las condiciones establecidas.
8. *Valor objetivo*: nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.
9. *Objetivo a largo plazo*: nivel de un contaminante que debe alcanzarse a largo plazo, salvo cuando ello no sea posible con el uso de medidas proporcionadas, con el objetivo de proteger eficazmente la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.
10. *Umbral de información*: nivel de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerable y las Administraciones competentes deben suministrar una información inmediata y apropiada.

Exp. N.º 0521881/2017

11. *Umbral de alerta*: nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y requiere la adopción de medidas inmediatas por parte de las Administraciones competentes.
12. *Zona*: porción de territorio delimitada por la Administración competente y utiliza para evaluación y gestión de la calidad del aire.
13. *Aglomeración*: conurbación de población superior a 250.00 habitantes o bien, cuando la población se igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por km<sup>2</sup> que determine la Administración competente y justifique que se evalúe y controle la calidad del aire ambiente.
14. *Umbral superior de evaluación*: el nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones fijas y técnicas de modelización y/o mediciones indicativas para evaluar la calidad del aire ambiente.
15. *Umbral inferior de evaluación*: el nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.
16. *Indicador medio de exposición*: 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; se emplea para calcular el objetivo nacional de reducción de la exposición y la obligación en materia de concentración de la exposición.
17. *Obligación en materia de concentración de la exposición*: nivel fijado sobre la base del indicador medio de exposición, con el fin de reducir los efectos nocivos para la salud humana que debe alcanzarse en un periodo determinado.
18. *Objetivo nacional de reducción de la exposición*: porcentaje de reducción del indicador medio de exposición de la población nacional establecido para el año de referencia con el fin de reducir los efectos nocivos para la salud humana, que debe alcanzarse, en la medida de lo posible, en un periodo determinado.
19. *Ubicación de fondo urbano*: lugares situados en zonas urbanas cuyos niveles sean representativos de la exposición de la población urbana en general.
20. *PM10*: partículas que pasan a través del cabezal de tamaño selectivo, definido en el método de referencia para el muestreo y la medición de PMM110 de la norma UNE-EN-12341, para un diámetro aerodinámico de 10 µm con una eficiencia de corte del 50%.



Exp. N.º 0521881/2017

21. *PM<sub>2,5</sub>*: Partículas que pasan a través del cabezal de tamaño selectivo, definido en el método de referencia para el muestreo y la medición de PM<sub>2,5</sub> de la norma UNE-En.14907, para un diámetro aerodinámico de 2,5 µm con una eficiencia de corte del 50%.
22. *Sustancias precursoras del ozono*: sustancias que contribuyen a la formación de ozono en la baja atmósfera.
23. *Aportaciones procedentes de fuentes naturales*: emisiones de contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, incluyendo fenómenos naturales como 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.
24. *Mediciones fijas*: las mediciones de contaminantes realizadas en lugares fijos, ya sea de forma continua o aleatoria, siendo el número de mediciones suficientes para determinar los niveles observados de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.
25. *Mediciones indicativas*: mediciones cuyos objetivos de calidad de los datos en cuanto a cobertura temporal mínima son menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas.
26. *Planes de calidad del aire*: planes que contienen medidas para mejorar la calidad del aire de forma que los niveles de los contaminantes estén por debajo de los valores límite o los valores objetivos

Exp. N.º 0521881/2017

**ANEXO IV**  
**LEGISLACIÓN**

Exp. N.º 0521881/2017

**REAL DECRETO 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire****ANEXO I****Objetivos de calidad del aire para los distintos contaminantes**

A. Valores límite para la protección de la salud, nivel crítico para la protección de la vegetación y umbral de alerta del dióxido de azufre

I. Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación del dióxido de azufre

	Período de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario.	1 hora.	350 µg/m <sup>3</sup> , Valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005.
2. Valor límite diario.	24 horas.	125 µg/m <sup>3</sup> , Valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005.
3. Nivel crítico.	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

II. Umbral de alerta del dióxido de azufre.

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m<sup>3</sup>. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km<sup>2</sup> o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

B. Valores límite del dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) para la protección de la salud, nivel crítico de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) para la protección de la vegetación y umbral de alerta del NO<sub>2</sub>.

I. Valores límite del dióxido de nitrógeno para la protección de la salud y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno para la protección de la vegetación.

Exp. N.º 0521881/2017

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario	1 hora.	200 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil.	50% a 19 de junio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010.
2. Valor límite anual.	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub>	50% a 19 de junio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010.
3. Nivel crítico (1).	1 año civil.	30 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> expresado como NO <sub>2</sub>	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

(1) Para la aplicación de este nivel crítico solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidos en el apartado II.b del anexo III.

## II. Umbral de alerta del dióxido de nitrógeno

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m<sup>3</sup>. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km<sup>2</sup> o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

Exp. N.º 0521881/2017

**C. Valores límite de las partículas PM10 en condiciones ambientales para la protección de la salud.**

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario.	24 horas.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	50% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).
Valor límite anual.	1 año civil.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).

(1) Aplicable solo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23.

(2) En las zonas en las que se haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23m el 11 de junio de 2011.

**D. Valores objetivo y límite de las partículas PM2,5 en condiciones ambientales para la protección de la salud**

	Período de promedio	Valor	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor objetivo anual.	1 año civil.	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	En vigor desde el 1 de enero de 2010.
Valor límite anual (fase I).	1 año civil.	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015, estableciéndose los siguientes valores: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2008; 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009 y 2010; 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011; 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012; 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013 y 2014	1 de enero de 2015.
Valor límite anual (fase II) (1).	1 año civil.	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1 de enero de 2020.

(1) Valor límite indicativo que deberá ratificarse como valor límite en 2013 a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros de la Unión Europea.

Exp. N.º 0521881/2017

**E. Valor límite del benceno para la protección de la salud**

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite.
Valor límite.	Año civil.	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 µg/m <sup>3</sup> hasta alcanzar un 0% el 1 d enero de 2010. 5 µg/m <sup>3</sup> , en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010.

**F. Valor límite del monóxido de carbono para la protección de la salud**

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite.
Valor límite.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias.	10 mg/m <sup>3</sup>	En vigor desde el 1 de enero de 2005

La concentración máxima de las medias móviles octohorarias correspondientes a un día se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizarán cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado será el período que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último período de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

**G. Valores objetivo, objetivos a largo plazo y umbrales de información y alerta relativos al ozono troposférico**

El AOT40, acrónimo de "Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion", se expresa en (µg/m<sup>3</sup>)xh y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m<sup>3</sup> , equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 µg/m<sup>3</sup> a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00, HEC, cada día, o la correspondiente para las regiones ultraperiféricas.

Exp. N.º 0521881/2017

**I. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono**

Objetivo	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (1).	120 µg/m <sup>3</sup> Que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años (2).	1 de enero de 2010 (3).
Valor objetivo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	18 000 µg/m <sup>3</sup> x h de promedio en un período de 5 años (2).	1 de enero de 2010 (3).
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil.	120 µg/m <sup>3</sup> .	No definida.
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	6000 µg/m <sup>3</sup> x h.	No definida.

(1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho días, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00h hasta las 24:00 h de dicho día.

(2) Si las media de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.

Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

(3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

Exp. N.º 0521881/2017

## II. Umbrales de información y de alerta para el ozono

	Parámetro	Umbral
Umbral de información	Promedio horario.	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Promedio horario (1).	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- (1) A efectos de la aplicación del artículo 25, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.