

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2007

M098/08

**INFORME DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LOS
NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE METALES SOBRE
LA FRACCIÓN PM 10 EN EL AIRE AMBIENTE DE LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN**



INGENIEROS ASESORES, S.A.

Medio Ambiente

Parque Tecnológico, 39, 33192 - LLANERA (ASTURIAS), Tel: 985 98 00 50, Fax 985 98 00 51. e-mail: control@ingenierosasesores-sa.es

FECHA EMISIÓN: 13/12/2007

Fdo: Manuel de la Torre Albella
Jefe de Área de la Zona Centro

*Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la conformidad de **Ingenieros Asesores, S.A.** Es norma de **Ingenieros Asesores, S.A** mantener una estricta confidencialidad de todos los trabajos realizados.*



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. EMPRESA QUE REALIZA LOS TRABAJOS	5
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TABAJOS	6
3.1 PRIMERA ETAPA. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES	8
3.2 SEGUNDA ETAPA: MEDICIÓN DE CONTAMINANTES	9
3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS	14
4. EQUIPOS Y METODOLOGÍA	19
4.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MUESTREO	19
4.2 METODOLOGÍA DE ENSAYO Y EQUIPOS DE ANALISIS EMPLEADOS POR EL LABORATORIO DE ENSAYO	22
5. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE REFERENCIA	23
6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	24
7.1 CAMPAÑA DE MONZON	24
7.1.1 DATOS GENERALES:	24
7.1.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	31
7.1.3 DATOS METEOROLÓGICOS	35
7.1.4 CONCLUSIONES	37
7.2 CAMPAÑA EN EL ENTORNO DE ANDORRA	40
7.2.1 DATOS GENERALES:	40
7.2.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	48
7.2.3 DATOS METEOROLOGICOS	52
7.2.4 CONCLUSIONES	54
7.3 CAMPAÑA DE MORATA DE JALÓN	56
7.3.1 DATOS GENERALES:	56
7.3.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	61
7.3.3 DATOS METEOROLOGICOS	65
7.3.4 CONCLUSIONES	66
7.4 CAMPAÑA DE MUEL	68
7.4.1 DATOS GENERALES:	68
7.4.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	73
7.4.3 DATOS METEOROLOGICOS	77
7.4.4 CONCLUSIONES	79
7.5 CAMPAÑA DE GRISEN	81
7.5.1 DATOS GENERALES:	81
7.5.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	86
7.5.3 DATOS METEOROLOGICOS	90
7.5.4 CONCLUSIONES	92
7.6 CAMPAÑA DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN	94
7.6.1 DATOS GENERALES:	94
7.6.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	103
7.6.3 DATOS METEOROLOGICOS	107
7.6.4 CONCLUSIONES	109
7.7 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)	111
7.7.1 DATOS GENERALES:	111



7.7.2	RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	117
7.7.3	DATOS METEOROLOGICOS	121
7.7.4	CONCLUSIONES	122
7.8	CAMPAÑA DE ZARAGOZA (EDIFICIO PIGNATELLI)	124
7.8.1	DATOS GENERALES:	124
7.8.2	RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	129
7.8.3	DATOS METEOROLOGICOS	133
7.8.4	CONCLUSIONES	134
7.	CONCLUSIONES FINALES	136

Anexo 1: INFORME DEL LABORATORIO DE ENSAYO

Anexo 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS

Anexo 3: FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS DE ANALISIS DE LAS MUESTRAS

Anexo 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS MUESTRAS.



1. INTRODUCCIÓN

En los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2007 y Enero del 2008 se ha llevado a cabo un control de la calidad del aire en diversos municipios de la Comunidad Autónoma de Aragón, dentro del trabajo **EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE METALES EN EL AIRE AMBIENTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN**, para el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón.

El objetivo de la Asistencia ha sido la evaluación de los niveles de metales tal como se establece en el Real Decreto 812/2007, de 23 de junio de 2007, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. El trabajo ha consistido en la realización de unas campañas de control de calidad del aire en lo que respecta a los niveles de metales sobre la fracción de partículas PM10 (materia particulada de tamaño inferior a 10 micras).

Con el presente estudio se han obtenido datos de la concentración de metales sobre la fracción PM 10 en el aire ambiente en entornos urbanos y rurales, próximos a instalaciones industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera y que utilizan metales en sus procesos productivos.

La campaña de control de calidad se realiza en ocho emplazamientos diferentes distribuidos en las tres provincias (Zaragoza, Huesca y Teruel) de la Comunidad Autónoma de Aragón.



2. EMPRESA QUE REALIZA LOS TRABAJOS

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA QUE REALIZA LA ASISTENCIA	
Nombre de la empresa:	INGENIEROS ASESORES, S.A.
Organismo de inspección:	ÁREA DE MEDIDAS
Dirección:	PARQUE TECNOLÓGICO DE ASTURIAS, 39. LLANERA. ASTURIAS
C.I.F.:	A-33062407
Delegada del Consultor en la Asistencia:	PALOMA ARGÜELLES GARCÍA
Coordinación General y ejecución de los trabajos en la Asistencia:	MANUEL DE LA TORRE ALBELLA
Coordinación y ejecución de los trabajos de análisis en laboratorio	MANUEL GUTIÉRREZ CAMBLOR



3. DESCRIPCIÓN DE LOS TABAJOS

Atendiendo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas, el objetivo de la Asistencia que se convoca es la realización de una campaña de control de calidad del aire en lo que respecta a los niveles de metales en la fracción particulada PM10 en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La campaña se ha llevado a cabo en las siguientes localidades de la Comunidad Autónoma de Aragón:

DISTRIBUCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS		
HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA
MONZÓN	ENTORNO DEL MUNICIPIO DE ANDORRA	MUEL
		MORATA DE JALÓN
		GRISÉN
		LA PUEBLA DE ALFINDÉN
		ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)
		ZARAGOZA (PIGNATELLI)

La distribución por provincias ha sido:

Una campaña de medidas en la provincia de Huesca en la localidad de Monzón.

Una campaña de medidas en la provincia de Teruel en el entorno del municipio de Andorra.

Seis campañas de medidas en la provincia de Zaragoza distribuidas en 5 localidades (Muel, Morata de Jalón, Grisén, La Puebla de Alfindén y Zaragoza).

Respecto al planteamiento inicial de la asistencia se han modificado dos de los emplazamientos.

Se ha sustituido la población de Figueruelas por la de Grisén y uno de los emplazamientos de Zaragoza por uno ubicado en la población de La Puebla de Alfindén.

En la siguiente figura se muestra un plano de la Comunidad de Aragón indicando la situación de los puntos seleccionados para la realización de las campañas de medidas.



MAPA COMARCAL DE ARAGÓN



Figura 1. Ubicación de los equipos de medida

El trabajo se ha desarrollado en tres fases:

- 1ª Fase. Planificación previa de los muestreos.
- 2ª Fase. Realización de mediciones de inmisión.
- 3ª Fase. Realización de los análisis de las muestras y elaboración del informe de resultados.



3.1 PRIMERA ETAPA. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES

En esta primera fase se establece, de acuerdo con los criterios que han sido establecidos por parte del Director Facultativo del Contrato designado por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, la programación de los trabajos, la organización con los Servicios de la Administración contratante que participarán en el desarrollo de los trabajos de campo, los medios precisos y la sistemática de recopilación de información para definir de forma adecuada los puntos de muestreo.

De igual manera durante todo el servicio se ha llevado una relación y comunicación directa con el Director del mismo para informar sobre su evolución y sobre los resultados y conclusiones que han sido obtenidos.

Para la adecuada planificación de las medidas de niveles de inmisión se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Objetivo de las medidas.
- Núcleos de población
- Exposición directa o indirecta a las concentraciones más elevadas de contaminantes
- Instalaciones industriales potencialmente contaminantes cercanas
- Calidad del aire en las zonas objeto de estudio
- Estaciones meteorológicas cercanas
- Tráfico
- Disponibilidad de emplazamientos
- Disponibilidad de corriente eléctrica.
- Seguridad de los equipos utilizados para el muestreo

Se ha pretendido en esta fase alcanzar un conocimiento real y amplio sobre los emplazamientos más propicios para la instalación de los captadores.



La elección y gestión de emplazamientos ha sido realizada por personal del Departamento de Medio Ambiente de la Comunidad de Aragón, en colaboración con técnicos y autoridades municipales de las localidades seleccionadas.

3.2 SEGUNDA ETAPA: MEDICIÓN DE CONTAMINANTES

En esta etapa se han realizado las campañas de muestreo de contaminantes.

Los parámetros a controlar se han calculado respecto a la fracción particulada PM 10.

Los parámetros han sido los siguientes:

METALES A CONTROLAR
ARSÉNICO (As)
CADMIO (Cd)
MERCURIO (Hg)
NÍQUEL (Ni)
PLOMO (Pb)
ANTIMONIO (Sb)
COBALTO (Co)
COBRE (Cu)
CROMO (Cr)
MANGANESO (Mn)
TALIO (Tl)
VANADIO (V)

La elección de los 4 primeros metales (**arsénico, cadmio, mercurio y níquel**) se ha establecido en base a los parámetros especificados por el Real Decreto 812/2007, de 23 de junio de 2007, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. El resto de metales seleccionados (**plomo, antimonio, cobalto, cobre, cromo manganeso, talio y vanadio**), se ha establecido en base a los metales pesados que se recogen en el Real Decreto 653/2007, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.



Los valores objetivo establecidos por el Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos son:

VALORES OBJETIVO ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS	
PARAMETRO	VALOR (ng/m³)
ARSÉNICO (As)	6
CADMIO (Cd)	5
NÍQUEL (Ni)	20

Valores obtenidos del anexo 1 del RD 812/2007

El Real Decreto 812/2007, establece por valores objetivo, la concentración en el aire ambiente fijada para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo. Las comunidades autónomas adoptarán todas las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados para garantizar que, a partir del 31 de diciembre de 2012, las concentraciones de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, utilizado como indicador del riesgo cancerígeno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos no superan los valores objetivo; así mismo las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que se hayan rebasado los valores objetivo, especificando donde se registran las superaciones y las fuentes que contribuyen a las mismas. En esas zonas y aglomeraciones, las comunidades autónomas deberán demostrar que se aplican todas las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados, dirigidas en particular a las fuentes de emisión principales, para alcanzar los valores objetivo. En el caso de las instalaciones industriales reguladas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, ello significa la aplicación de las mejoras técnicas disponibles definidas en el artículo 3.ñ).

Así mismo ese Real Decreto, en su artículo 4. Evaluación de calidad del aire ambiente, indica:

1) Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno sean inferiores a sus respectivos valores objetivo. En dichas zonas y aglomeraciones las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para mantener esa situación, de forma que se obtenga la mayor calidad del aire compatible con el desarrollo sostenible.

2) Las comunidades autónomas deberán efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.



3) Podrá utilizarse una combinación de mediciones, incluidas las mediciones indicativas a que se refiere la sección I del anexo IV, y técnicas de modelización, con el fin de evaluar la calidad del aire ambiente en zonas y aglomeraciones donde, a lo largo de un período representativo, los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, que serán determinados de conformidad con la sección II del anexo II.

4) Si los niveles de calidad del aire, determinados de acuerdo con la sección II del anexo II, para un determinado contaminante son inferiores al umbral de evaluación inferior, podrán utilizar sólo técnicas de modelización o de estimación objetiva para la evaluación.

Los umbrales de evaluación superior e inferior del arsénico, cadmio, níquel en el aire ambiente serán los establecidos en la siguiente tabla:

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS			
	ARSENICO	CADMIO	NÍQUEL
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN EN PORCENTAJE DEL VALOR OBJETIVO	60% (3,6 ng/m³)	60% (3 ng/m³)	70% (14 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN EN PORCENTAJE DEL VALOR OBJETIVO	40% (2,4 ng/m³)	40% (2 ng/m³)	50% (10 ng/m³)

Valores obtenidos de la sección 1 del anexo 2 del Real Decreto 812/2007

El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, en su anexo IV, establece el siguiente límite para el plomo.

VALOR LIMITE ESTABLECIDO POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
PARAMETRO	VALOR (µg/m³)
PLOMO (Pb)	0,5



El Real Decreto 1073/2002, también establece umbrales de evaluación superior e inferior a cerca del plomo; se muestran en la siguiente tabla:

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
	PLOMO
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	70% (350 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	50% (250 ng/m³)

Valores obtenidos del anexo VII del Real Decreto 1073/2002

Este Real Decreto define:

"Umbral de evaluación superior": el nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones y técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.

"Umbral de evaluación inferior": el nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización o de estimación objetiva para evaluar la calidad del aire ambiente.

El resto de parámetros medidos, no presentan límite de referencia en inmisión, si bien para poder establecer comparaciones se ha tenido en cuenta, lo expuesto en el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, que en su artículo 46.4, que dice:

*"Las emisiones de aquellos contaminantes no especificados en el Anexo III serán tales que los niveles de inmisión resultantes cumplan lo prescrito para los mismos en el Anexo I de este Texto legal sobre normas técnicas de niveles de inmisión, o en su defecto, no deberán rebasar la **treintava** parte de las concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales que señala el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto de 30 de noviembre de 1961"*

El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP), aprobado por el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, en su anexo 2 establece concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales para algunas sustancias y compuestos, si bien cabe destacar que dicho anexo 2, esta derogado por el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.



El anexo 2 del RAMINP establece los siguientes valores límite:

VALOR LIMITE ESTABLECIDOS POR RAMINP Y EL DECRETO 833/1975		
PARAMETRO	RAMINP VALOR (mg/m³)	DECRETO 833/1975 (1/30 DEL RAMINP) (µg/m³)
ANTIMONIO (Sb)	0,5	16,6
MANGANESO (Mn)	6	200
MERCURIO (Hg)	0,1	3,3
ZINC (Zn)	15	500



3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS

En cada emplazamiento elegido se ha realizado una campaña de medidas de 15 días de duración. La realización de las campañas se ha programado teniendo en cuenta, el número de equipos disponibles y la proximidad de los distintos emplazamientos entre si, que han facilitado la ejecución de los trabajos de campo.

Los trabajos de medida de metales se han realizado dividiendo los trabajos en tres grupos:

AGRUPACIONES	CAMPAÑAS	EMPLAZAMIENTOS
1	CAMPAÑA 1	MONZÓN
	CAMPAÑA 2	ANDORRA
2	CAMPAÑA 3	MUEL
	CAMPAÑA 4	MORATA DE JALÓN
	CAMPAÑA 5*	GRISÉN
3	CAMPAÑA 6	LA PUEBLA DE ALFINDÉN
	CAMPAÑA 7	ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)
	CAMPAÑA 8*	ZARAGOZA (PIGNATELLI)



METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La organización y desarrollo de los trabajos en los distintos emplazamientos se ha realizado de forma similar.

Personal de Ingenieros Asesores, S.A., junto con personal de la de la Dirección general de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Gobierno de Aragón, se han desplazado a las localidades objeto de cada actuación. Una vez allí se han reunido con técnicos y autoridades municipales y con el personal encargado de realizar la ejecución diaria de muestreos (Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón (APN)). Reunidas todas las partes se ha realizado la instalación del equipo (en algunos emplazamientos además del equipo de captación de muestras, se ha instalado una torre meteorológica).

El personal de Ingenieros Asesores, S.A. ha realizado la instalación y puesta en marcha del equipo. Una vez instalado el equipo, el técnico de Ingenieros Asesores, S.A. ha impartido un pequeño curso de formación a los APN, en el que se ha explicado el funcionamiento de los equipos y la forma de desarrollar las tareas diarias de muestreo (anotación en hojas de campo de los datos, recepción de las muestras, puesta en marcha y parada del captador, etc). Finalmente se les ha proporcionado el material necesario para realizar los muestreos que consta de:

MATERIAL PROPORCIONADO EN CADA EMPLAZAMIENTO
20 filtros referenciados de fibra de cuarzo
20 placas petri para almacenar los filtros una vez se ha finalizado el muestreo diario
1 pinzas para poder manipular las muestras
Guantes de látex para realizar las operaciones de manipulación de muestra
Cinta adhesiva para preservar las muestras
Hojas de registro de los trabajos de campo
Manual básico con las indicaciones del trabajo a desarrollar

Una vez finalizada cada campaña de 15 días de muestreo, el personal de Ingenieros Asesores, se ha desplazado a cada lugar de muestreo para recoger el equipo de muestreo y recoger los filtros y las hojas de campo utilizadas.



AGRADECIMIENTOS:

El trabajo ha sido posible gracias a las personas que colaboraron en la recogida de los filtros (APNs y técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón). Asimismo se agradece la inestimable ayuda de las autoridades, técnicos y personal de los Ayuntamientos de Monzón, Morata de Jalón, Muel, Grisén y La Puebla de Alfindén, del personal del Centro de Salud "Grande Covián" de Zaragoza, del personal de la Central Térmica de Teruel (ENDESA) y de la presidenta del club de la tercera edad de La Puebla de Alfindén (Chon Casamián) por su colaboración en la ejecución de este trabajo.

A continuación se detallan las personas que han contribuido en la captación de las muestras en cada una de las ubicaciones:

EMPLAZAMIENTO DE MONZON:

Enrique Torres (APN).

EMPLAZAMIENTO DEL ENTORNO DE ANDORRA:

Javier Escorza (APN), Jesús Silano (APN) y Gregorio Lázaro (APN)

EMPLAZAMIENTO DE MORATA DE JALÓN:

Roberto del Val Tabernas (APN), Jose María Soriano (APN), José Antonio Casajús (APN).

EMPLAZAMIENTO DE MUEL:

Tomás Alberó (APN), José Antonio Casajús (APN), Miguel Arregui (APN)

EMPLAZAMIENTO DE GRISÉN:

Jose María Sagaste (APN)

EMPLAZAMIENTO DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN:

Francisco Sebastián (APN), P. Alonso (APN), Jose Luis Jarque (APN), Fernando Sánchez (APN), Miguel Angel Gil (APN), J. Navarro (APN), Antonio Berruero (APN).

EMPLAZAMIENTO DE GRANDE COVIÁN:

Francisco Sebastián (APN), P. Alonso (APN), Jose Luis Jarque (APN), Fernando Sánchez (APN), Miguel Angel Gil (APN), J. Navarro (APN), Antonio Berruero (APN).

EMPLAZAMIENTO DE PIGNATELLI:

Miguel Escudero (Gobierno de Aragón), Pilar Pérez (Gobierno de Aragón), Francisco Sebastián (APN), Fernando Lucia (APN).



En la siguiente tabla se muestra un cronograma con la distribución temporal y espacial de las mismas:

FECHA	EMPLAZAMIENTO	DESCRIPCIÓN
30/10/2007	MONZÓN	Instalación de un equipo en Monzón y otro en Andorra
	ENTORNO DE ANDORRA	
30/10/2007-15/11/2007	MONZÓN	Realización de las dos primeras campañas
	ENTORNO DE ANDORRA	
15/11/2007	MONZÓN	Recogida de equipos en Monzón y Andorra e instalación de un equipo en Muel
	ENTORNO DE ANDORRA	
	MUEL	
16/11/2007	MORATA DE JALÓN	Instalación de dos equipos, uno en Morata de Jalón y otro en Grisén. Comienzo de la campaña en los tres emplazamientos
	GRISÉN	
	MUEL	
16/11/2007-1/12/2007	MUEL	Realización de las campañas en Muel y Morata de Jalón
	MORATA DE JALÓN	
4/12/2007	MUEL	Recogida de equipos en Morata de Jalón y Muel
	MORATA DE JALÓN	
5/12/2007	LA PUEBLA DE ALFINDEN	Instalación de dos equipos, uno en la Puebla de Alfindén y otra en Zaragoza
	ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)	
16/11/2007-12/12/2007	GRISÉN	Realización de la campaña en Grisén
16/11/2007	ZARAGOZA (PIGNATELLI)	Instalación del equipo
5/12/2007-20/12/2007	LA PUEBLA DE ALFINDEN	Realización de las campañas en la Puebla de Alfindén y otra en Zaragoza (Grande Covian)
	ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)	
16/12/2007-4/01/2008	ZARAGOZA (PIGNATELLI)	Realización de la campaña en Zaragoza (Pignatelli)



En las campañas de medidas ha intervenido:

Personal técnico de la Dirección general de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Gobierno de Aragón: su misión ha sido la de Coordinación de los trabajos. Búsqueda de emplazamientos y gestión de los mismos.

Personal Municipal: Cesión y gestión de emplazamientos así como suministro de corriente eléctrica.

Agentes de protección de la naturaleza: Su labor ha sido la de realizar el cambio diario de filtros.

Personal Técnico de Ingenieros Asesores, S.A.: ha colaborado en la ubicación de los equipos; ha suministrado el material necesario para realizar los muestreos (equipos, filtros, hojas de campo, manuales de utilización de los equipos); y ha formado a los agentes de protección de la naturaleza para la realización de las medidas. Se ha encargado de llevar a cabo las labores analíticas en el laboratorio de ensayo y ha elaborado el presente informe.

Acreditaciones relacionadas con los trabajos desarrollados:

[Ingenieros Asesores, S.A.](#), está acreditada por ENAC, como Entidad de Inspección en el Área de Calidad Ambiental (atmósfera inmisiones) Nº 31/EI/035/99. Dentro del alcance de la acreditación se, encuentran los parámetros de aire ambiente, partículas PM10 y partículas en suspensión totales.

[Ingenieros Asesores, S.A.](#), está acreditada como Organismo de Control Autorizado, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El laboratorio de [Ingenieros Asesores S.A.](#) está acreditado por ENAC para el análisis de emisiones e inmisiones atmosféricas Nº 286/LE528 para determinados contaminantes.



4. EQUIPOS Y METODOLOGÍA

4.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MUESTREO

EQUIPOS DE MUESTREO:	Parámetros
MED-ATM-035 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN 135.04. N° de serie. 0424002830	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10
MED-ATM-036 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN. 136.04 N° de serie. 0424002831	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10
MED-ATM-037 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN. 137.04 N° de serie. 0424002829	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10



Figura nº2: Equipo utilizado para la captación del material particulado PM10



PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES TECNICAS UTILIZADAS

IA-ITCAM-11.1-23	Instrucción técnica de uso, mantenimiento y calibración de los equipos captadores de medio volumen PM10.
IA-PCAM-15.5	Procedimiento de inspección: calidad del aire (inmisión).
IA-ITCAM- 15.5-04	Instrucción técnica toma de muestras de aire para la determinación del nivel de inmisión de la fracción PM 10 de la materia particulada en suspensión

La ubicación del captador y sus características de aspiración han seguido los criterios siguientes:

- El flujo alrededor del cabezal de muestreo no debe estar restringido con obstáculos que afecten al flujo de aire en la vecindad del captador. Por regla general, el punto de entrada del muestreo se situará a varios metros de edificios, balcones, árboles y otros obstáculos y, como mínimo, a 0.5 m del obstáculo más próximo.
- En general, el punto de entrada del muestreo deberá estar situado entre 1.5 m y 4 m sobre el nivel del suelo. En algunos casos podrá resultar necesaria una posición más elevada (hasta 8 m) si la estación es representativa de un área extensa.

DATOS Y REQUISITOS DE UBICACIÓN DEL CAPTADOR	
ALTURA SOBRE EL SUELO	>1,5 m
DISTANCIA A OBSTACULOS CERCANOS	>0,5 m
DATOS DE LOS MUESTREOS	
CAUDAL DE ASPIRACIÓN	2,30 m ³ /N
VOLUMEN MEDIO ASPIRADO EN 24 HORAS	55 m ³

Para la realización de las medidas se han utilizado soportes atmosféricos de microfibra de cuarzo de 47 mm de diámetro de la marca ALBET, referencia de lote 2277/20, con una eficiencia de separación determinada por el fabricante que se adjunta en el anexo 2, superior al 99,5% y con bajo contenido en metales también determinado por el fabricante (ver anexo 2)

DATOS DE LOS SOPORTES ATMOSFÉRICOS

COMPOSICIÓN DE LOS FILTROS	Fibra de cuarzo
FORMA DE LOS FILTROS	Circular
TAMAÑO DE LOS FILTROS	47 mm

En general las el estado de las muestras recepcionadas ha sido correcto, sin embargo alguno de los filtros estaban bastante deteriorados, como puede observarse en una de las siguientes imágenes:



Figura nº3: Estado correcto del filtro una vez realizado el muestreo

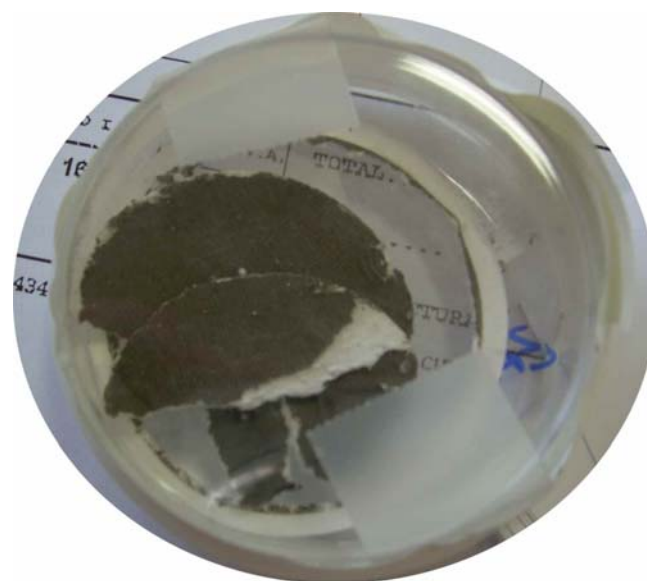


Figura nº4: Estado de uno de los filtros.



4.2 METODOLOGÍA DE ENSAYO Y EQUIPOS DE ANALISIS EMPLEADOS POR EL LABORATORIO DE ENSAYO

A continuación se describe la metodología empleada para el análisis de las muestras:

Digestión ácida en horno microondas con control de presión y temperatura basado en la norma UNE-EN 14902 y medida mediante ICP-MS con calibración diaria (plasma de acoplamiento inductivo-espectrometría de masas) basado en la normas ISO 17294-1 y UNE-EN ISO 17294-2.

Ambos equipos implantados en el Sistema de Calidad del laboratorio con los códigos LAB-P067 y LAB-1089 respectivamente. En el anexo 3 se incluyen las características técnicas de estos equipos.

El informe del laboratorio de ensayo se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

EQUIPOS DE ANALISIS		
EQUIPO	MARCA /MODELO/Nº DE SERIE	CÓDIGO
PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO ESPECTROMETRIA DE MASAS 7500 (ICP-MS) PARA DETERMIANCIÓN DE METALES	AGILENT / G3271A/ JP14101269	LAB-1089
HORNO MICROONDAS PARA DIGESTIÓN DE MUESTRAS	MILESTONE/ETHOS ONE/ 128937	LAB-P067



5. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE REFERENCIA

La ejecución de los trabajos se realiza en base a lo establecido en la legislación que se indica en las siguientes tablas.

LEGISLACIÓN DE REFERENCIA
EUROPEA
DIRECTIVA EUROPEA 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
ESTATAL
REAL DECRETO 812/2007 , de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007).
REAL DECRETO 1073/2002 , de 18 de octubre sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (BOE nº 260, de 30/10/2002).

NORMAS DE REFERENCIA
UNE-EN-14902:2006 Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As,y Ni en la fracción PM 10 de la materia particulada en suspensión.
UNE-EN-13241:1999 Calidad del aire. Determinación de la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión.



6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

7.1 CAMPAÑA DE MONZON

7.1.1 DATOS GENERALES:

La población de Monzón se encuentra en la margen izquierda del río Cinca, a 65 kilómetros de Huesca y 50. Hacia el sur, la regional A-1234 conduce a Fraga. Hacia el norte, se encuentra Barbastro.

El término municipal de Monzón presenta una población en torno a los 16.500 habitantes y una superficie de 155 kilómetros cuadrados. Monzón es la capital de la Comarca del Cinca Medio (la integran, además, los municipios de Albalate, Alcolea, Alfántega, Almunia de San Juan, Binaced, Fonz, Pueyo de Santa Cruz y San Miguel de Cinca). Riegan su término municipal las aguas del río Cinca y el Sosa.

Abundan las explotaciones agroganaderas, y su industria con fuerte peso de la actividad química.



Figura nº5: Vista de Monzón



El equipo ha sido instalado en el núcleo urbano de Monzón, en el patio de la guardería de Monzón, muy próximo al parque Mariano de Pano y al colegio público Aragón.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación y unas imágenes del equipo en el lugar del muestreo:



Figura nº7: Croquis de situación del captador.



Figura nº8: Fotografía del captador y de la torre meteorológica.



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo en un primer plano se sitúan 4 módulos prefabricados que se utilizan como aulas para la guardería y una calle peatonal que llega hacia ellos, detrás a unos 400 metros se sitúa una zona de viviendas.

Al sur del equipo se encuentra las vías del tren y detrás de ellas hay una zona de viviendas.

Al este del equipo esta ubicado un parque con zona verde Mariano de Pano.

Al oeste hay un pequeño muro que colinda con el cuarte de la Guardia Civil.



Figura nº9: Vista al norte



Figura nº10: Vista al sur



Figura nº11: Vista al oeste



Figura nº12: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, Monzón presenta dos grandes polígonos industriales (Polígono industrial "Las Paules" y el de Pesada "La Armentera"), situados al **NOROESTE** del núcleo urbano a ambas orillas del cauda del río Cinca.



Figura nº13: Polígono La Armentera



Figura nº14: Polígono Las Paules

A continuación, se presenta la ubicación de los polígonos industriales:



Figura nº10: Vista aérea de los polígonos



La principal actividad industrial del Monzón pertenece al sector Químico. Monzón cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Desde el punto de vista de los contaminantes que hemos analizado durante la asistencia, nos hemos fijado en las actividades que de alguna manera los pueden generar.

Las empresas mas destacadas de los sectores de **Transformación de metales** y **Químico** en Monzón son:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
QUIMICA DEL CINCA, S.A.	QUIMICA Producción de cloro y derivados, productos básicos para los procesos seguidos en otras industrias y para potabilizar las aguas.	Polígono Paules	Ceras sulfocloradas, Hidróxido sódico, solución acuosa, Parafinas sulfocloradas, Parafinas cloradas, Hipoclorito sódico, Grasas sulfocloradas, Grasas cloradas, Cloro, Ácido clorhídrico, Hidróxido sódico, solución acuosa
POLIDUX, S.A.	QUIMICA Es una filial de Repsol YPF dedicada a la producción de derivados acrílicos y estirénicos, y a la producción compuestos de Polipropileno bajo un régimen de maquila. Actividad IPPC, 4.1.h del anexo 1 de la Ley 16/2002.	Ctra. N-240, Km. 147	Poliestireno expandible (EPS) Copolímeros SAN Copolímeros ABS Compuestos de Polipropileno.
MONTECINCA, S.A.	QUIMICA Producción de derivados clorados para la fabricación de fitosanitarios	Paules	Naled Tetradifón Dicofol (ISO)
INQUIDE, S.A.	QUIMICA Fabricación de productos clorados sólidos ya sea en producto granulado, polvo o tabletas.	Polígono Armentera	Dicloroisocianurato sódico dihidrato Dicloroisocianurato sódico anhídrido Ácido tricloroisocianúrico



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
ERCROS (AISCONDEL)	QUIMICA Actualmente, sus instalaciones están repartidas en dos polígonos industriales con una superficie de más de 115 Ha. Su producción incluye resinas de PVC suspensión y emulsión y compuestos de PVC, con una capacidad de producción conjunta de 90.000 toneladas anuales.	Ctra. Nacional 240, Km.	resinas de policloruro de vinilo (PVC)
CARBURO DEL CINCA, S.A.	QUIMICA Fabricación del carburo de calcio.	CARRETERA Nacional, 240, Km 147	Carburo de calcio
HIDRO NITRO ESPAÑOLA, S.A.	PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES Fabricación ferroaleaciones de manganeso.	POLIGONO INDUSTRIAL PAULES S/N MONZON	metales

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



7.1.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

MONZÓN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	31/10 -1/11	1/11-2/11	2/11-3/11	3/11-4/11	4/11-5/11
Periodo de muestreo:	8:52-8:45	8:52-8:46	8:51-8:51	9:05-9:05	9:12-9:12
Tiempo de muestreo:	23 h 53 min.	23 h 53 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro:	MON-1	MON-2	MON-3	MON-4	MON-5
Volumen aspirado (m³):	55,020	55,026	55,282	55,267	55,287
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<2,0	<1,8	1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<1,0	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	10,7	9,1	12,7	12,7	9,0
CROMO (ng/m³)	2,0	<1,8	2,0	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	121,1	265,3	74,2	66,9	193,5
MERCURIO (ng/m³)	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	1,8	<1,8	1,8	<1,8	1,8
PLOMO (ng/m³)	11,3	9,1	7,2	9,0	10,9
TALIO (ng/m³)	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	7,6	3,6	7,2	5,4	9,0

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



MONZÓN

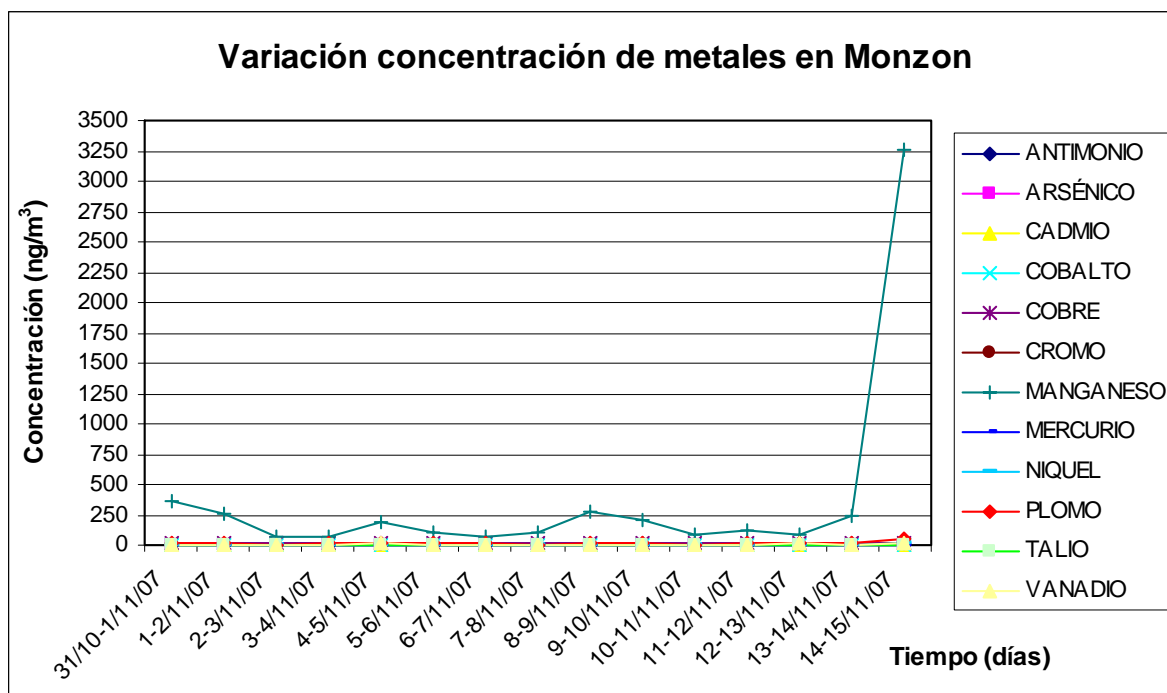
MEDIDA DE METALES 2

	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	5/11-6/11	6/11-7/11	7/11-8/11	8/11-9/11	9/11-10/11
Periodo de muestreo:	9:21-9:10	9:15-9:10	9:17-8:09	8:13-8:05	8:10-8:10
Tiempo de muestreo:	23 h 49 min.	23 h 55 min.	23 h 49 min.	23 h 49 min.	23 h 49 min.
Referencia filtro	MON-6	MON-7	MON-8	MON-9	MON-10
Volumen aspirado (m³)	54,870	55,113	52,676	54,994	55,281
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	1,9	1,8	3,6
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	18,2	16,3	11,4	18,2	14,5
CROMO (ng/m³)	2,0	2,0	<1,9	2,0	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	105,7	68,9	94,9	267,3	211,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	1,8	1,8	<1,9	1,8	1,8
PLOMO (ng/m³)	10,9	9,1	5,7	10,9	9,0
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	7,3	5,4	5,7	7,3	7,2

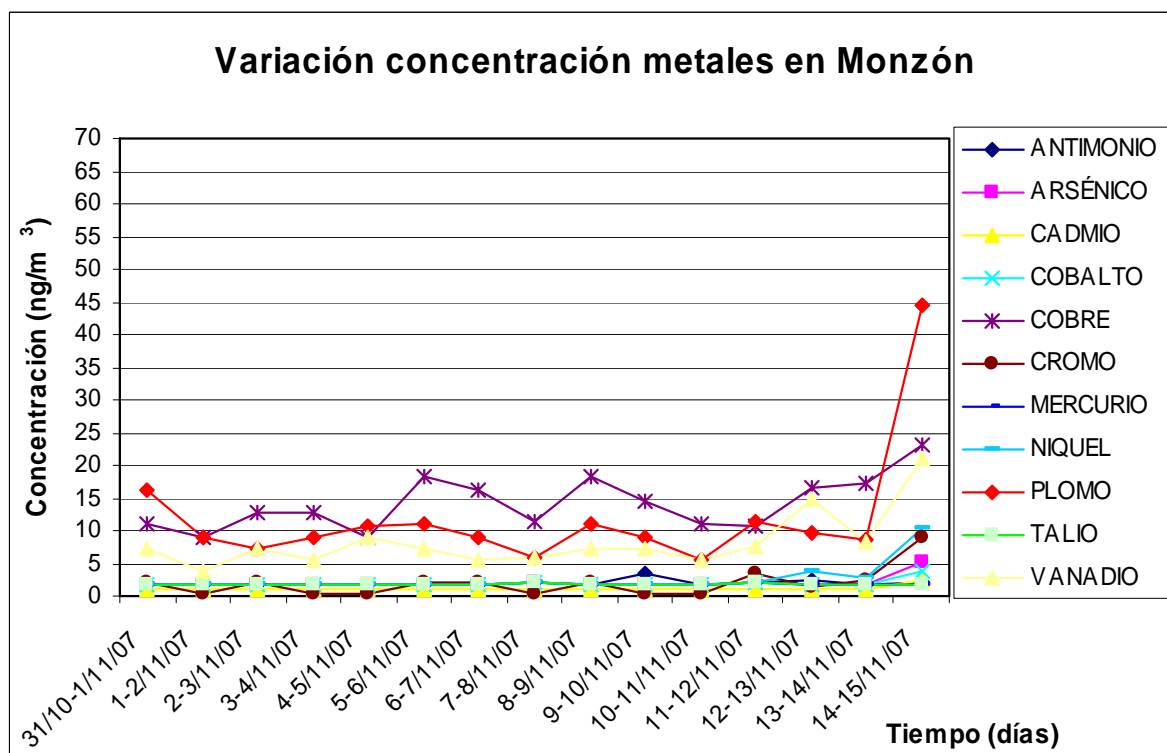


MONZÓN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	10/11-11/11	11/11-12/11	12/11-13/11	13/11-14/11	14/11-15/11
Hora:	10:05 -10:02	10:06 -8:19	8:24-8:19	8:24-8:20	8:24-8:05
Referencia filtro	MON-11	MON-12	MON-13	MON-14	MON-15
Volumen aspirado (m³)	55,192	51,200	55,131	55,149	54,570
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	1,8	<2,0	2,4	<1,8	2,2
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<1,8	5,3
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<1,0	<0,9	<0,9	2,6
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<1,8	3,8
COBRE (ng/m³)	10,9	10,7	16,7	17,2	23,3
CROMO (ng/m³)	<1,8	3,3	<1,8	2,4	9,0
MANGANESO (ng/m³)	90,6	121,1	93,1	234,8	3261,9
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	<1,8	<2	3,6	2,7	10,4
PLOMO (ng/m³)	5,4	11,3	9,6	8,7	44,3
TALIO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	5,4	7,6	14,7	8,3	20,9

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 1 Variación en la concentración de metales en el municipio de Monzón.

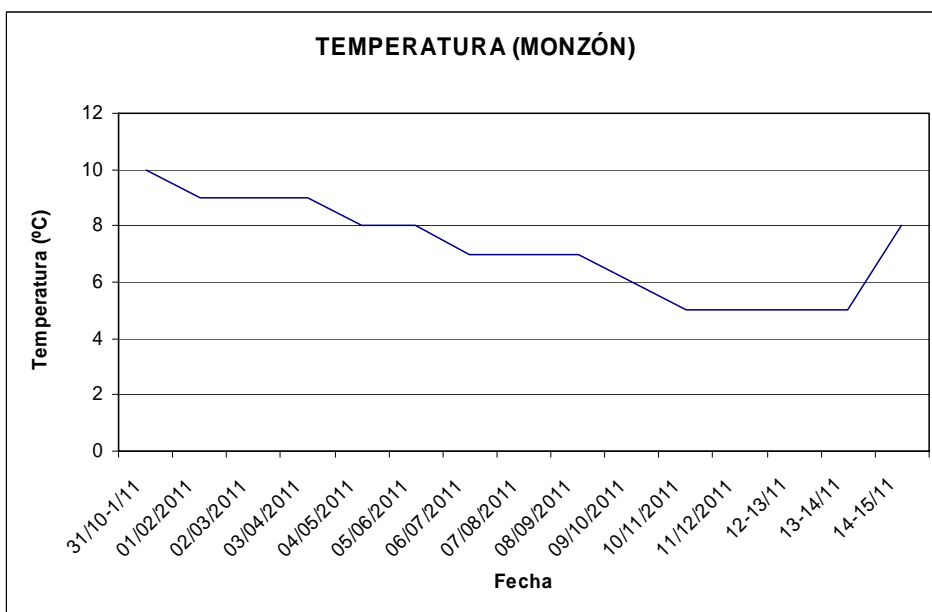


Gráfica 2 Variación en la concentración de metales en el municipio de Monzón sin incluir los datos de manganeso por motivos de escala.

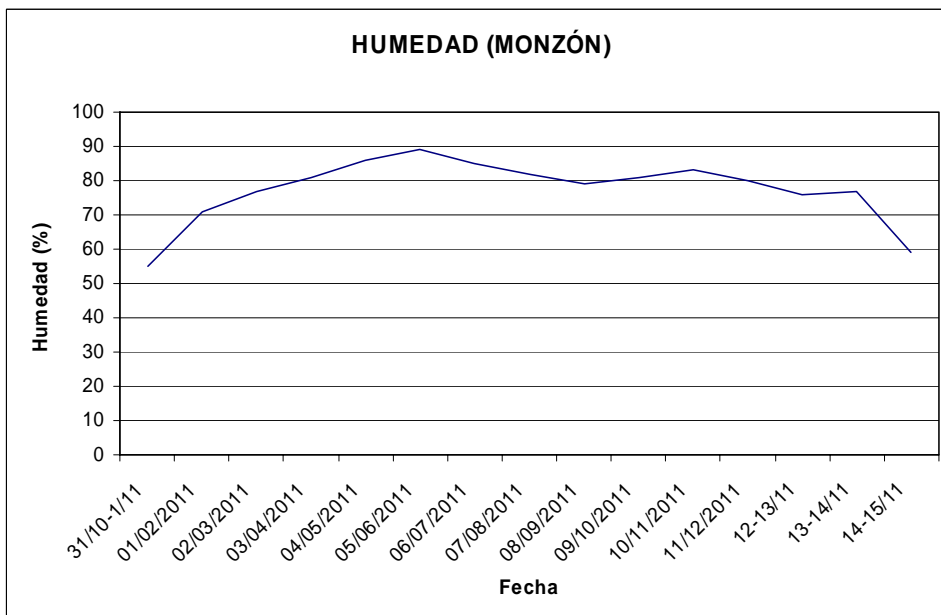


7.1.3 DATOS METEOROLÓGICOS

A continuación se presentan unas graficas con la evolución de datos meteorológicos a lo largo de la campaña de muestreo, registrados por la torre meteorológica de Ingenieros Asesores, S.A.



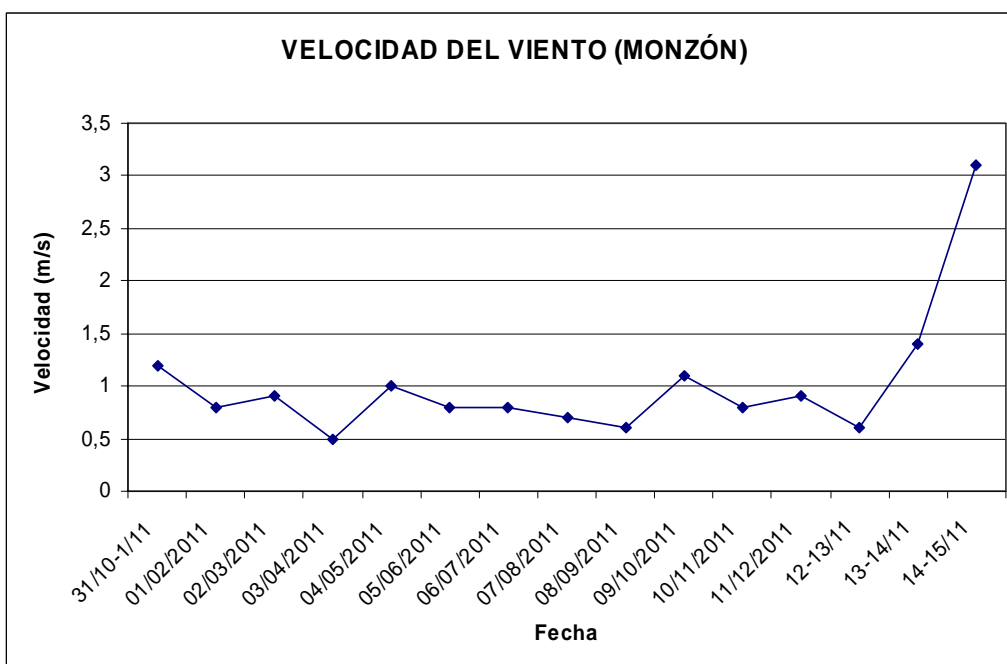
Gráfica 3. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 4. Variación de la humedad a lo largo de la campaña



Gráfica 5. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 6. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.1.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran por debajo de dicho valor límite, si bien para el caso del arsénico una de las muestras se encuentra muy próxima a dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	5,3	2,1
CADMIO (Cd)	5	3	2	2,6	1,0
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	10,4	2,6
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	3,6	2,0
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	3,8	2,0
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	23,3	14,1
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	9	2,5
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	3262	367,6
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	2	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	44,3	11,8
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	2	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	20,9	8,2

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, a excepción de uno que se encuentra por encima del umbral superior de evaluación, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Cadmio:

Todos los valores medidos, a excepción de uno que se encuentra entre los umbrales superior e inferior de evaluación, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, a excepción de uno que se encuentra entre los umbrales superior e inferior de evaluación, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales cabe destacar los altos niveles detectados de manganeso, que pudieran estar relacionados con una de las actividades desarrolladas en una de las industrias existentes uno de los polígonos de Monzón dedicada a la fabricación de ferro aleaciones de manganeso. El manganeso es el decimosegundo elemento más abundante en la corteza terrestre y está ampliamente distribuido; está considerado como un metal pesado aunque no de los más tóxicos, ya que es un oligoelemento y como tal es un elemento esencial para la vida. En los seres humanos, el manganeso se absorbe en el intestino delgado, acabando la mayor parte en el hígado, de donde se reparte a diferentes partes del organismo. El manganeso en exceso es tóxico; exposiciones prolongadas a compuestos de manganeso, de forma inhalada u oral, pueden provocar efectos adversos en el sistema nervioso y respiratorio (*información obtenida de la pagina web de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR), agencia de salud pública del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU).*

Desde el punto de vista de la calidad del aire, la Agencia del protección del medio Ambiental de los Estados Unidos (US EPA), en unos de sus artículos relacionados con las sustancias tóxicas en el aire, establece como normales, concentraciones en torno a los **20 ng/m³** (*ver pagina web www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/manganes.html*); comparando este valor con el valor medio obtenido en la campaña de muestreo en Monzón (**367,6 ng/m³**), se observa que es aproximadamente 18 veces superior.

Si se comparan los resultados obtenidos con los indicados por el RAMINP y el Decreto 833/1975, los resultados son mucho más bajos, si bien hay que destacar que el anexo II del RAMINP, está derogado en la actualidad.

El vanadio, plomo y cobre presentan concentraciones un poco superiores al resto de metales, pero mucho más bajas que el manganeso.

Las condiciones meteorológicas durante el muestreo, han sido bastante estables, con ausencia de precipitaciones y vientos muy suaves.



Relacionando los resultados de concentración de metales, con la dirección y velocidad del viento se observa que el último día de muestreo los niveles han sido bastante superiores al del resto de días y coincide con la velocidad media de viento mas alta de toda la campaña realizada en Monzón y además la dirección del viento predominante fue **noroeste** es decir (el viento que entra en el núcleo urbano ha pasado previamente por los polígonos industriales), si bien hay que destacar que es un dato puntual como puede observarse en las graficas de resultados (1 y 2).

En la publicación "Medio Ambiente en España 2006", se presentan las actividades realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente a lo largo del año 2006. Una de las actuaciones desarrolladas, recogida en esa publicación es relativa a la contaminación atmosférica transfronteriza, y esta relacionada con la medida de metales pesados (plomo, cadmio, arsénico, níquel, cobre, cromo y zinc), sobre la fracción particulada PM10. Se realizaron dos campañas de una semana de duración en dos localidades, Niembro en Asturias y Campisábalos en Guadalajara.

Los resultados obtenidos fueron:

NIEMBRO (7-17 julio 2005)							
PARAMETRO	Pb (ng/Nm³)	Cd (ng/Nm³)	As (ng/Nm³)	Ni (ng/Nm³)	Cu (ng/Nm³)	Cr (ng/Nm³)	Zn (ng/Nm³)
MEDIA	14,89	0,13	0,38	3,70	34,12	1,10	34,54
MÁXIMO	26,36	0,27	0,59	4,85	62,80	2,08	71,78
MÍNIMO	5,14	0,05	0,27	2,50	5,28	0,38	11,18
CAMPISÁBALOS (7-17 julio 2005)							
PARAMETRO	Pb (ng/Nm³)	Cd (ng/Nm³)	As (ng/Nm³)	Ni (ng/Nm³)	Cu (ng/Nm³)	Cr (ng/Nm³)	Zn (ng/Nm³)
MEDIA	46,48	0,56	2,21	22,66	551,91	26	511,56
MÁXIMO	68,64	0,90	3,44	39,31	720,63	35,1	617,38
MÍNIMO	21,88	0,33	1,49	13,47	216,28	19,74	430,49

Datos obtenidos de la publicación "Medio Ambiente en España 2006" del Ministerio de Medio Ambiente.
Dirección web: http://www.mma.es/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/memorias/2006/

Si se comparan los resultados de los metales medidos con los de esta memoria anual, los resultados no difieren en exceso.



7.2 CAMPAÑA EN EL ENTORNO DE ANDORRA

7.2.1 DATOS GENERALES:

El equipo de muestreo en esta campaña se ha ubicado en un recinto propiedad de ENDESA, en el que se esta instalada una estación de control de la contaminación atmosférica, denominada Monagrega, próxima a una central de generación de electricidad a partir de la combustión del carbón.

La ubicación de la central térmica de Andorra, es la causa por la que se ha seleccionado dicho emplazamiento.

El equipo de captación se ha situado en una zona en la que confluyen tres poblaciones **ANDORRA**, **ALCORISA** y **CALANDA**.

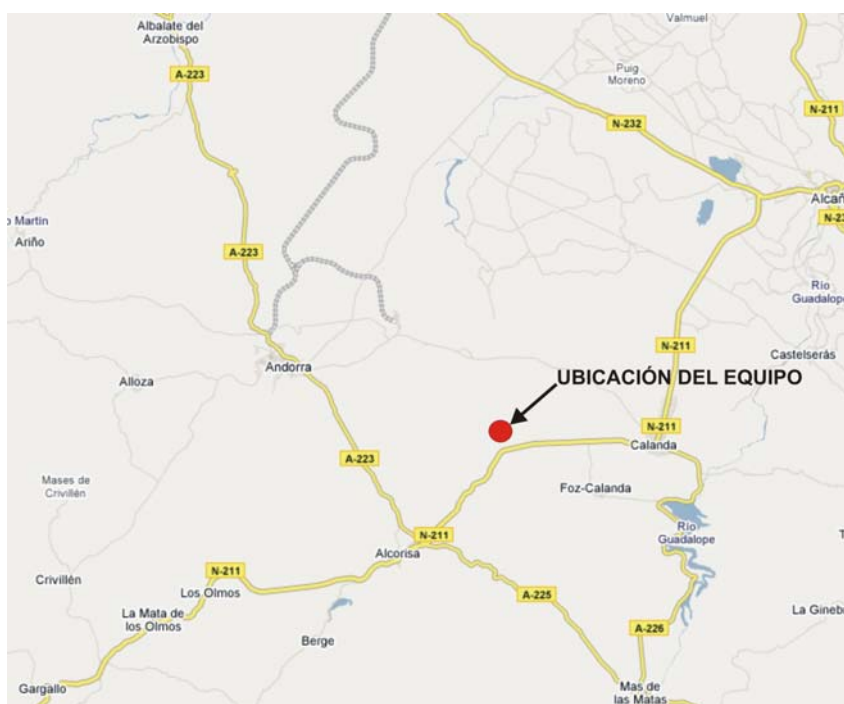


Figura nº11: Plano del entorno de ubicación del equipo

ANDORRA:

El municipio de Andorra está situado entre el Valle del Ebro y el Sistema Ibérico, en el Bajo Aragón turolense, a 714 metros de altitud, cuenta con una superficie de 142 km², y es con 8300 habitantes el tercer núcleo poblacional de la provincia de Teruel.

Andorra se localiza en el mapa en la intersección de los ejes Zaragoza – Valencia y Madrid – Barcelona.



Figura nº12: Vista de Andorra

Desde el punto de vista industrial, el protagonismo lo ocupa ligado a la actividad minero-energética. En la actualidad las minas subterráneas de carbón han dejado paso a las grandes explotaciones a cielo abierto, cuyos lignitos alimentan la Central Térmica de Andorra, propiedad de Endesa para la producción eléctrica, puesta en marcha en 1.980.

El lignito es un carbón mineral que se forma por compresión de la turba, convirtiéndose en una sustancia desmenuzable en la que aún se pueden reconocer algunas estructuras vegetales. Su concentración en carbono varía entre el 60% y el 75% y tiene mucho menor contenido en agua que la turba.

Es un combustible de mediana calidad, fácil de quemar por su alto contenido en volátiles, pero con un poder calorífico relativamente bajo (entre 10 y 20 MJ/kg). Tiene la característica de no producir coque cuando se calcina en vasos cerrados.

COMPOSICIÓN TÍPICA	
Carbono	69 %
Hidrógeno	5,2 %
Oxígeno	25 %
Nitrógeno	0,8 %
Materias volátiles	40 %



Figura nº13: Vista de la Central Térmica de Andorra.

Andorra, a parte de la Central Térmica, cuenta con dos polígonos industriales:



Figura nº14: Vista del polígono industrial "LA UMBRIA"



Figura nº15: Vista del polígono industrial "LA ESTACIÓN"

Andorra cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Si no se tienen en cuenta las actividades agroalimentarias y ganaderas, (ya que no son de interés desde el punto de vista de esta asistencia), se destacan dos empresas:



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
UNIDAD DE PRODUCCIÓN TERMICA TERUEL (ENDESA GENERACION)	INSTALACIONES DE COMBUSTÓN Generación de electricidad a partir de la combustión de carbón.	CARRETERA Ctera. Andorra-Calanda S/N
GRES DE ANDORRA, S.L.	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de gres rustico	POLIGONO INDUSTRIAL MANZANA 10

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)

ALCORISA

Alcorisa es un municipio que se encuentra en la zona Nororiental de la Provincia de Teruel, al Oeste de la comarca del Bajo Aragón. Tiene una extensión de 121,6 km², y cuenta con 3.582 habitantes.

Dispone de dos Polígonos Industriales, que presentan las siguientes actividades:

Carpinterías metálicas, fábricas de muebles, textiles, empresas de manufactura (piedra natural, mármoles, cristalería, madera, etc.), talleres de reparación de automóviles, camiones y maquinaria agrícola, empresas de excavaciones y maquinaria en general, empresas de transportes, fábrica de gres rústico, artesanía de madera, elaboración de cárnicos.



Figura nº16: Vista del polígono industrial "EL ROYAL"



Figura nº17: Vista del polígono industrial "EL REGATILLO"



CALANDA

Villa de la provincia de Teruel, situada a 2 km de la confluencia de los ríos Guadalope y Guadaloillo. El núcleo de la población está a 466 m de altura. Sus límites son al Norte con el término de Alcañiz, al Este con el de Castelserás y el de Torrevelilla, al Sur con el de La Ginebrosa y el de Foz Calanda; y Alcorisa por el Oeste. Su extensión es de 112 km². Se registra un número de habitantes de 3.606.

Calanda cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Sin contar las actividades agroalimentarias y ganaderas, ya que no son de interés desde el punto de vista de esta asistencia, destacan dos empresas:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
REFRACTARIOS CALANDA, S.A.	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de materiales refractarios	CARRETERA CASTELLON, S/N
ARCILLAS Y CHAMOTAS, S.L	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de productos cerámicos	CARRETERA CTRA ALCOLEA DEL PINAR S/N

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



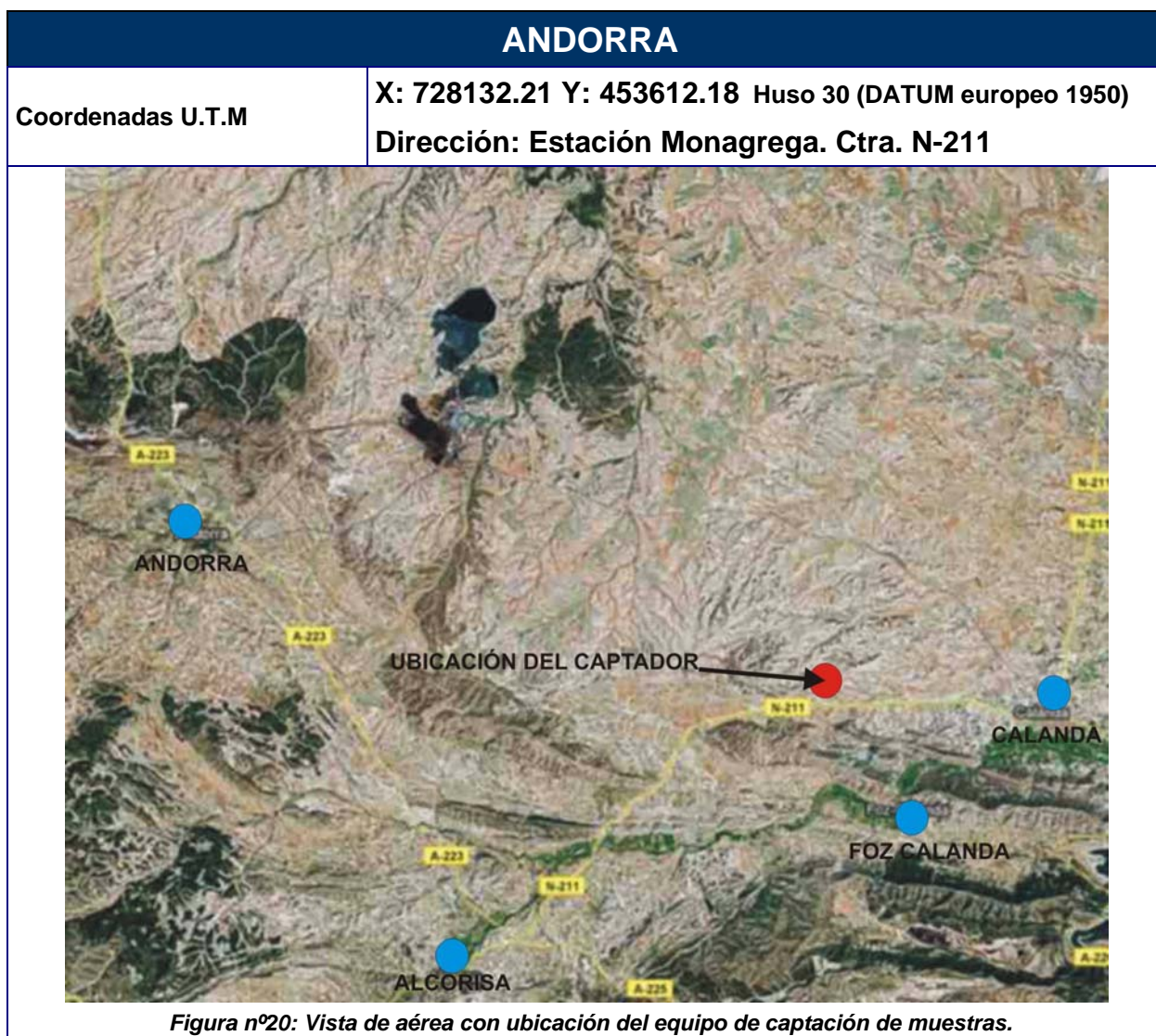
En su término municipal se encuentran instalados dos polígonos industriales:



Figura nº18: Vista del polígono industrial "UE10"



Figura nº19: Vista del polígono industrial "UE14"





A continuación, se presentan unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº21: Fotografía del captador



Figura nº22: Otra vista del equipo



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte oeste del equipo, a una distancia aproximada de 8 km, se sitúa la Central de generación eléctrica de Endesa. Dirección Andorra.

Al sur del equipo se encuentra terreno agrícola con algunos olivos. Dirección Foz Calanda.

Al este del equipo terreno agrícola con algunos olivos.

Al oeste hay terreno agrícola con algunos olivos; dirección Calanda.



Figura nº23: Vista al norte



Figura nº24: Vista al sur



Figura nº25: Vista al este



Figura nº26: Vista oeste



7.2.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ANDORRA					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	31/10 -1/11	1/11-2/11	2/11-3/11	3/11-4/11	4/11-5/11
Periodo de muestreo:	9:14-9:14	9:26-9:26	9:44-9:44	9:54-9:54	9:58-9:58
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	AND-1	AND-2	AND-3	AND-4	AND-5
Volumen aspirado (m³)	55,257	55,249	55,226	55,292	55,277
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	1,8	3,6	3,6	3,6	3,6
CROMO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	3,6	3,6	9,1	5,4	5,4
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	2,2	3,6	5,4	7,2	7,2
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



ANDORRA

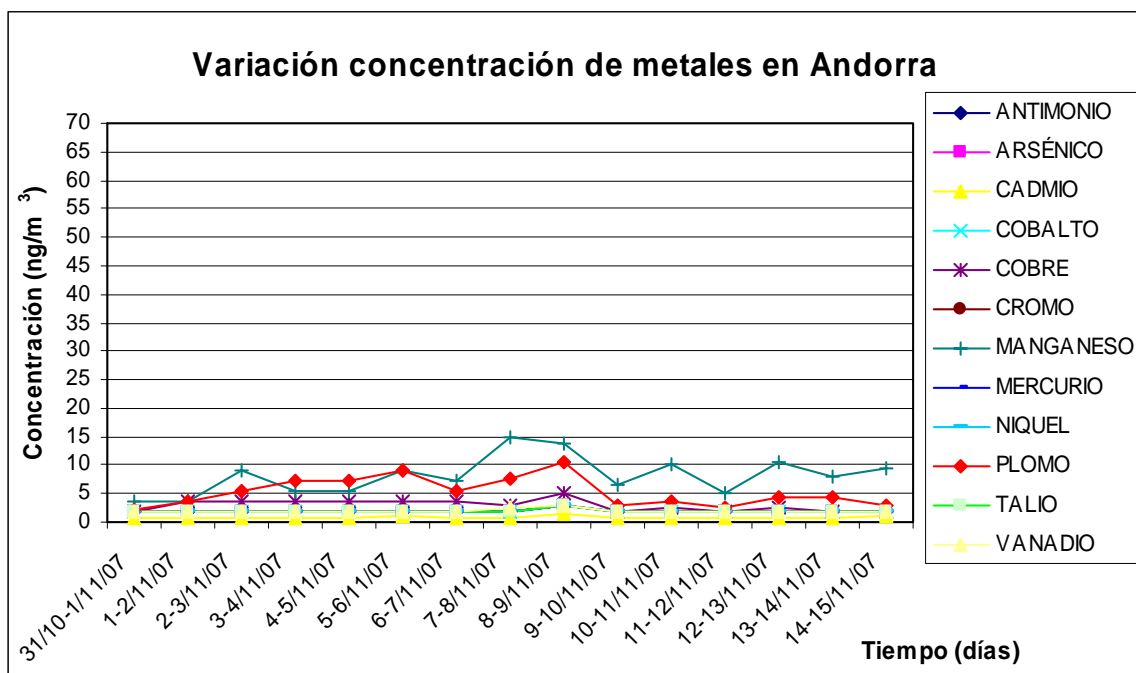
MEDIDA DE METALES 2

	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	5/11-6/11	6/11-7/11	7/11-8/11	8/11-9/11	9/11-10/11
Periodo de muestreo:	10:13-10:06	10:17-10:17	10:39-10:39	17:35-9:06	9:31-9:31
Tiempo de muestreo:	23 h 53 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	15 h 31 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	AND-6	AND-7	AND-8	AND-9	AND-10
Volumen aspirado (m³)	54,927	55,266	55,213	35,721	55,225
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<1,4	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	3,6	3,6	3,1	5,0	1,8
CROMO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	9,1	7,2	15,0	13,7	6,5
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	1,8	<2,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	9,1	5,4	7,6	10,4	3,1
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<2,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	2,5	<2,8	<1,8

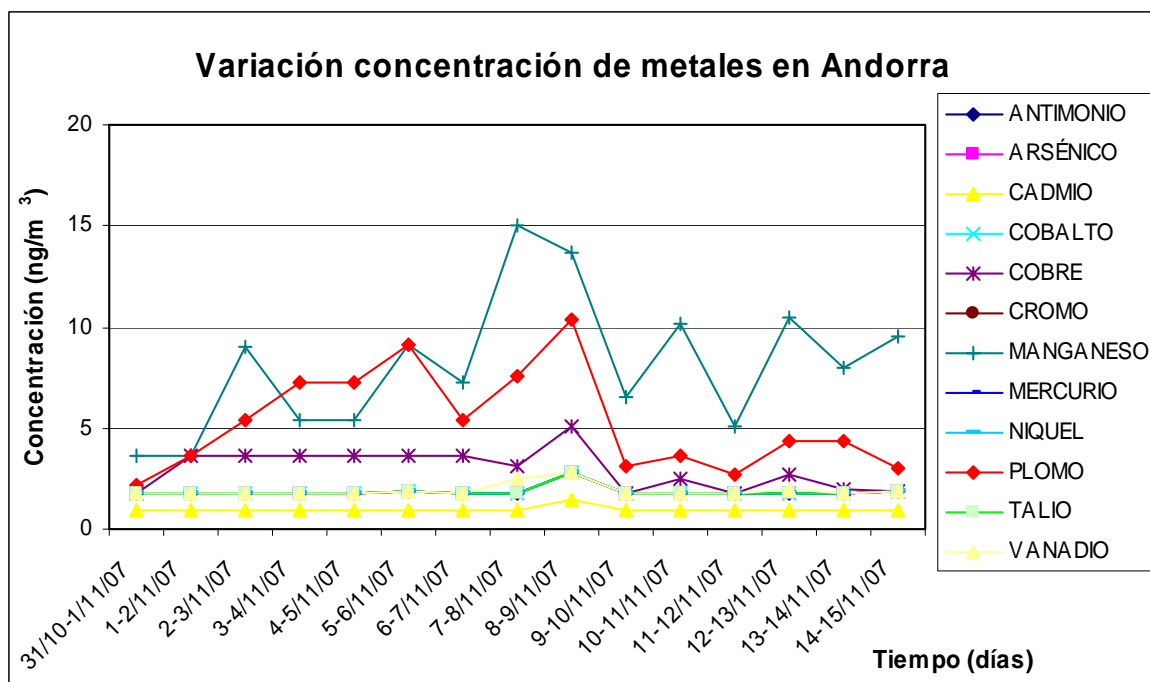


ANDORRA					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	10/11-11/11	11/11-12/11	12/11-13/11	13/11-14/11	14/11-15/11
Periodo de muestreo:	9:40-9:40	9:46-9:46	9:50-9:50	10:21-10:21	12:26-11:17
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	22h 51 min.
Referencia filtro	AND-11	AND-12	AND-13	AND-14	AND-15
Volumen aspirado (m³)	55,234	55,280	55,213	55,169	52,610
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<1,0
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
COBRE (ng/m³)	2,5	1,8	2,7	2,0	1,9
CROMO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
MANGANESO (ng/m³)	10,1	5,1	10,5	8,0	9,5
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
NÍQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
PLOMO (ng/m³)	3,6	2,7	4,3	4,4	3,0
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,9
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	2,0	<1,8	<1,9

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 7. Variación de la concentración de metales en el equipo ubicado en el entorno de Andorra.

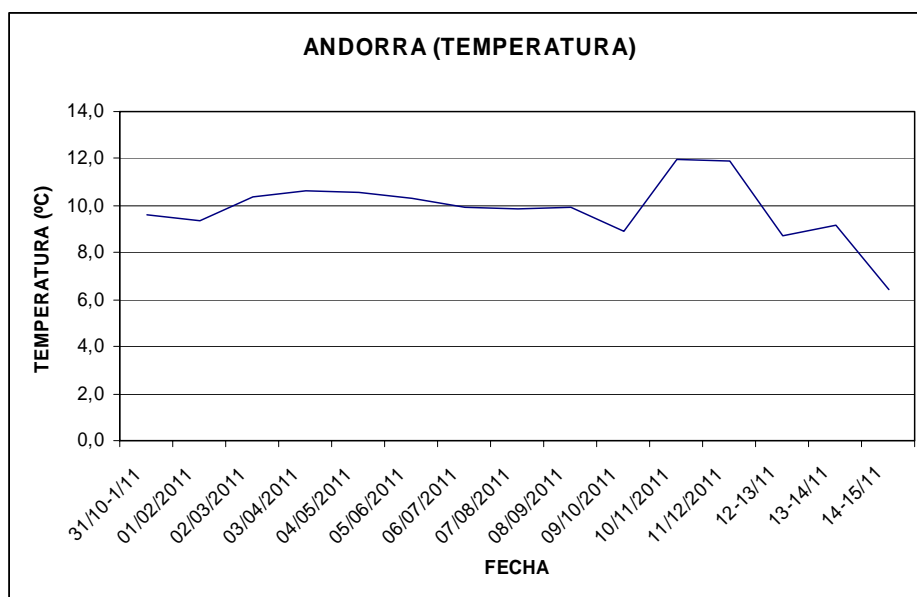


Gráfica 8 Variación de la concentración de metales en el entorno de Andorra en otra escala

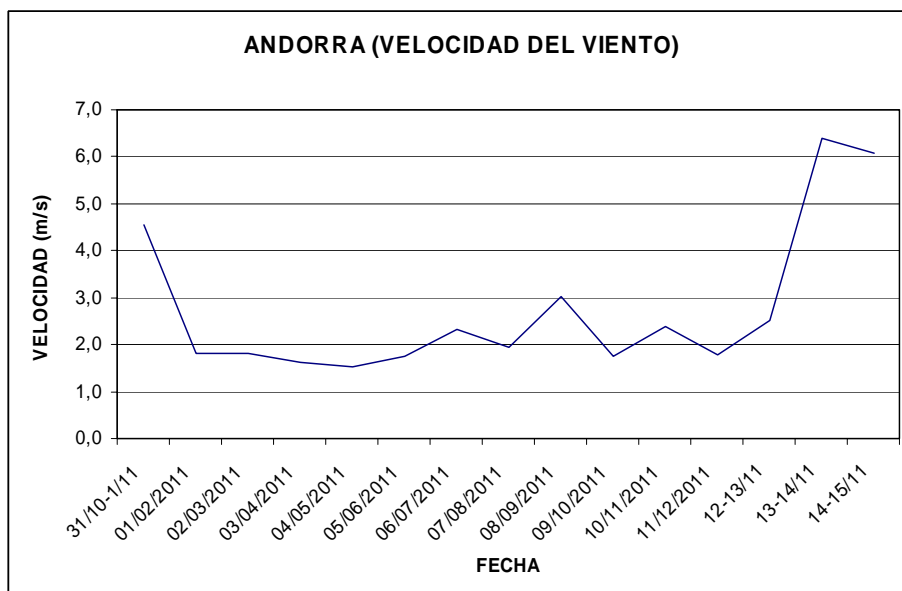


7.2.3 DATOS METEOROLOGICOS

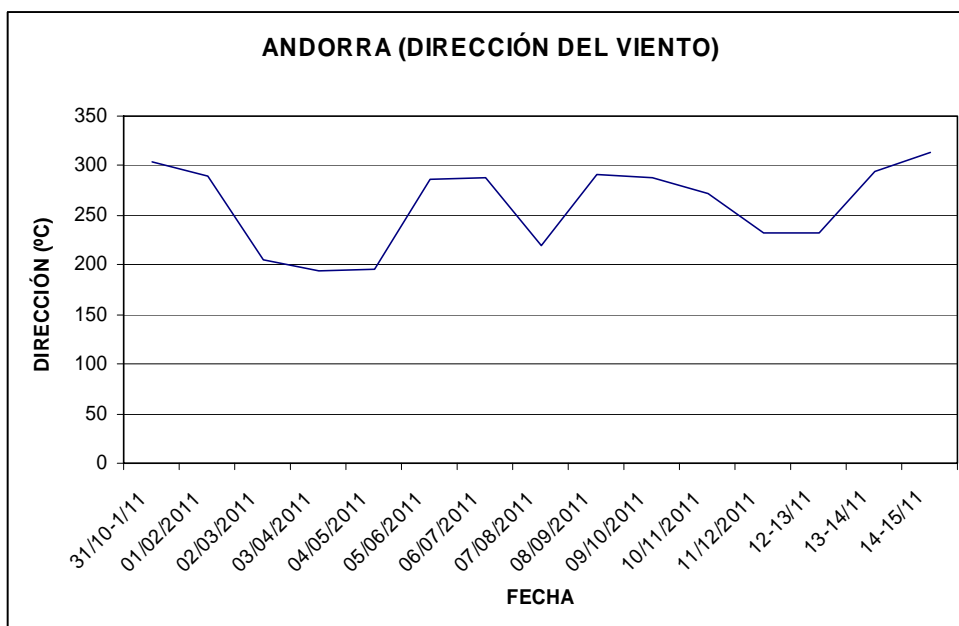
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados por la torre meteorológica de Ingenieros Asesores, S.A., los días de los muestreos.



Gráfica 9. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 10. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 11. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.2.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007).

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	1,9	1,9
CADMIO (Cd)	5	3	2	1,0	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	2,8	1,9
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	2,8	1,9
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	2,8	1,9
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	5,0	3,0
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	<2,8	1,9
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	15	8,1
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	2,8	1,9
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	10,4	5,3
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	2,8	1,9
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	2,8	1,9

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, solo 4 (manganeso, cobre, plomo y cromo) tienen resultados por encima del valor límite de detección del laboratorio. Las concentraciones detectadas son bastante uniformes a lo largo de toda la campaña de muestreo, aunque si que se percibe un ligero aumento de en el periodo comprendido entre el 7 y 9 de noviembre.

Los resultados del manganeso son los más elevados que los obtenidos para el resto de metales, pero se encuentran muy por debajo de los valores registrados en la campaña de Monzón, y e incluso están por debajo de los que cosedera la US EPA como normales.

De la relación de resultados de concentración de metales, con la dirección y velocidad del viento no se pueden extraer conclusiones ya que no se aprecia relación alguna; los días con más viento las concentraciones se mantienen en la mismos valores que los días con menos velocidad del viento, y los días en que la dirección del viento viene de la en la dirección de la Central térmica (son escasos) tampoco se perciben cambios en las concentraciones.

Las condiciones meteorológicas durante el muestreo, han sido bastante estables, con ausencia de lluvia y vientos muy suaves.



7.3 CAMPAÑA DE MORATA DE JALÓN

7.3.1 DATOS GENERALES:

Morata de Jalón es una localidad de la comarca de Valdejalón, de en la provincia de Zaragoza. Está a una altura de 415 metros sobre el nivel del mar, y una distancia de 65 kilómetros de Zaragoza a través de la A-2. Cuenta con una población de 1600 habitantes aproximadamente, y su término municipal tiene 45,9 km² de extensión, por el que discurre el río Jalón, aunque no baña el casco urbano.

Los principales recursos del municipio son el primario y el secundario. Es notable la fábrica de cementos, perteneciente a la empresa CEMEX ESPAÑA, S.A., muy próxima al núcleo urbano y es la razón por la que se ha seleccionado este emplazamiento para la realización de una de las campañas. Además, los cultivos hortofrutícolas, junto con el olivo y el almendro, son característicos de esta zona; sin olvidar la gran importancia que presenta la vid.



Figura nº27: Vista de Morata de Jalón; al fondo la fabrica de cemento



El equipo ha sido instalado en el núcleo urbano de Morata de Jalón, en el extremo noreste del mismo, en la terraza del tejado del Centro de salud del pueblo, que se encuentra en el cruce de la calle de las eras y la calle del baldío.

MORATA DE JALÓN

Coordenadas U.T.M

X: 627560.78 Y:4592738.57 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle Barranco de las Eras s/n



Figura nº28: Vista de aérea de Morata de Jalón, con ubicación del equipo de captación de muestras.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:

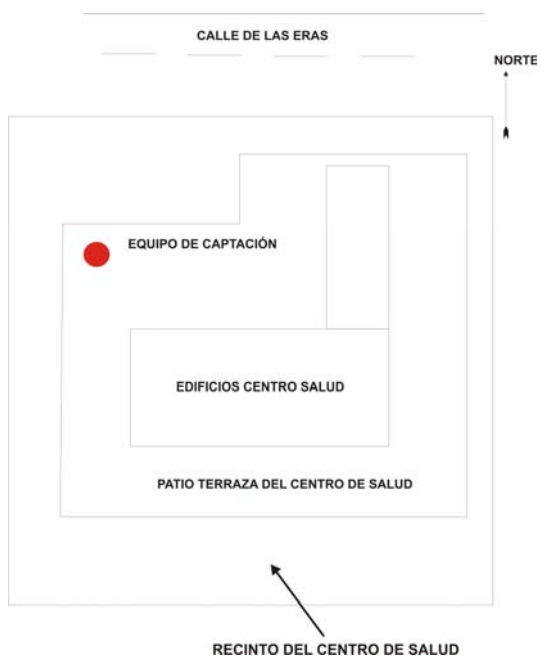


Figura nº29: Croquis de situación del captador.



Figura nº30: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo esta parte del casco urbano y la calle de baldío.

Al sur del equipo esta parte del núcleo urbano.

Al este del equipo esta el edificio del centro de salud y el pabellón deportivo.

Al oeste se encuentra la zona principal de núcleo urbano.



Figura nº31: Vista al norte



Figura nº32: Vista al sur



Figura nº33: Vista oeste



Figura nº34: Vista al este



Figura nº35: Vista de la ubicación desde abajo



Desde el punto de vista Industrial, Morata de Jalón presenta una gran industria que destaca por encima de las demás; es la Cementera de Cemex; situada al **OESTE-NOROESTE** del núcleo urbano.

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
<p>CEMEX ESPAÑA, S.A. (Fábrica de Morata de Jalón)</p>	<p>INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de cemento</p>	<p>CALLE Afueras, s/n</p>	<p>962009 TONELADAS DE CEMENTO (DATO OBTENIDO DEL REGISTRO EPER)</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº36: Vista de la fábrica



Figura nº37: Vista de la fabrica y del núcleo urbano de Morata



7.3.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	16/11-17/11	17/11-18/11	18/11-19/11	19/11-20/11	20/11-21/11
Periodo de muestreo:	10:26-10:25	10:44-10:44	10:59-10:59	11:13-11:05	11:16-11:16
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 52 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	MORJ-1	MORJ-2	MORJ-3	MORJ-4	MORJ-5
Volumen aspirado (m³)	55,228	55,253	55,240	55,005	55,265
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	10,0	9,2	6,5	8,9	<1,8
CROMO (ng/m³)	4,0*	3,3	1,8	3,5	2,7
MANGANESO (ng/m³)	21,7	19,9	12,7	17,1	3,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,2	2,0	<1,8	2,4	<1,8
PLOMO (ng/m³)	8,3	8,0	8,7	12,7	5,1
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	2,2	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	2,5	<1,8	5,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



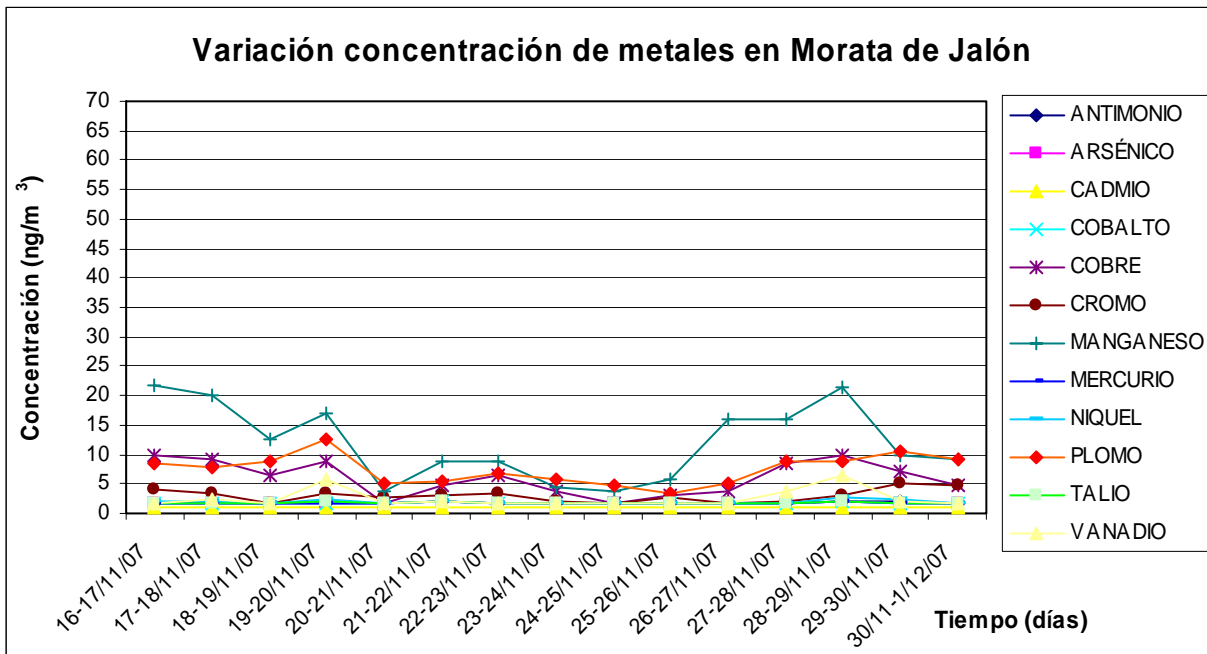
MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	21/11-22/11	22/11-23/11	23/11-24/11	24/11-25/11	25/11-26/11
Periodo de muestreo:	11:26-10:34	10:45-10:31	10:43-10:33	10:42-10:31	10:40-10:28
Tiempo de muestreo:	23 h 08 min.	23 h 46 min.	23 h 50 min.	23 h 49 min.	23 h 48 min.
Referencia filtro	MORJ-6	MORJ-7	MORJ-8	MORJ-9	MORJ-10
Volumen aspirado (m³)	53,306	54,757	54,921	54,847	54,841
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	4,7	6,6	3,8	<1,8	3,1
CROMO (ng/m³)	3,0	3,3	2,0	<1,8	2,7
MANGANESO (ng/m³)	9,0	8,9	4,4	3,8	5,7
MERCURIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	5,4	6,9	5,6	4,9	3,3
TALIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

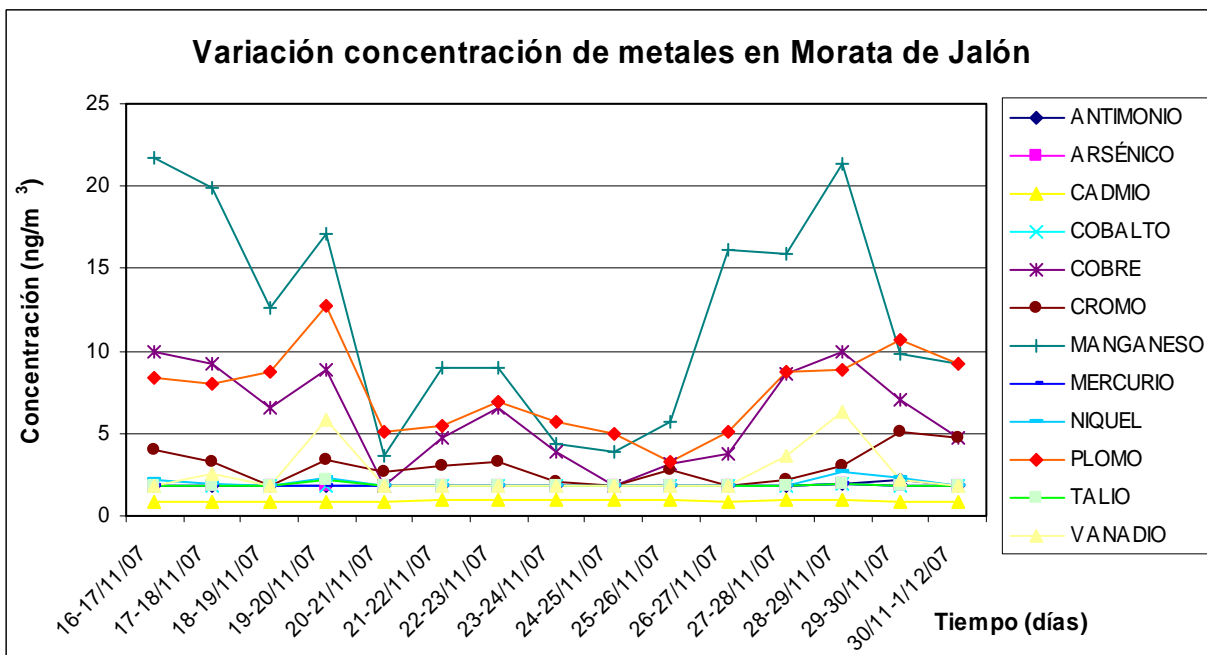


MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	26/11-27/11	27/11-28/11	28/11-29/11	29/11-30/11	30/11-1/12
Periodo de muestreo:	10:36-10:36	11:57-11:44	11:54-10:27	10:34-10:34	16:15-16:15
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 47 min.	22 h 33 min.	23 h 59 min.	23 h 53 min.
Referencia filtro	MORJ-11	MORJ-12	MORJ-13	MORJ-14	MORJ-15
Volumen aspirado (m³)	55,296	54,796	51,961	55,274	55,278
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	2,2	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<1,0	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	3,8	8,6	10,0	7,1	4,7
CROMO (ng/m³)	1,8	2,2	3,1	5,1	4,7
MANGANESO (ng/m³)	16,1	15,9	21,4	9,8	9,2
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	2,7	2,4	<1,8
PLOMO (ng/m³)	5,1	8,8	8,9	10,7	9,2
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	3,6	6,4	2,2	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 12 Variación en la concentración de metales en el municipio de Morata de Jalón



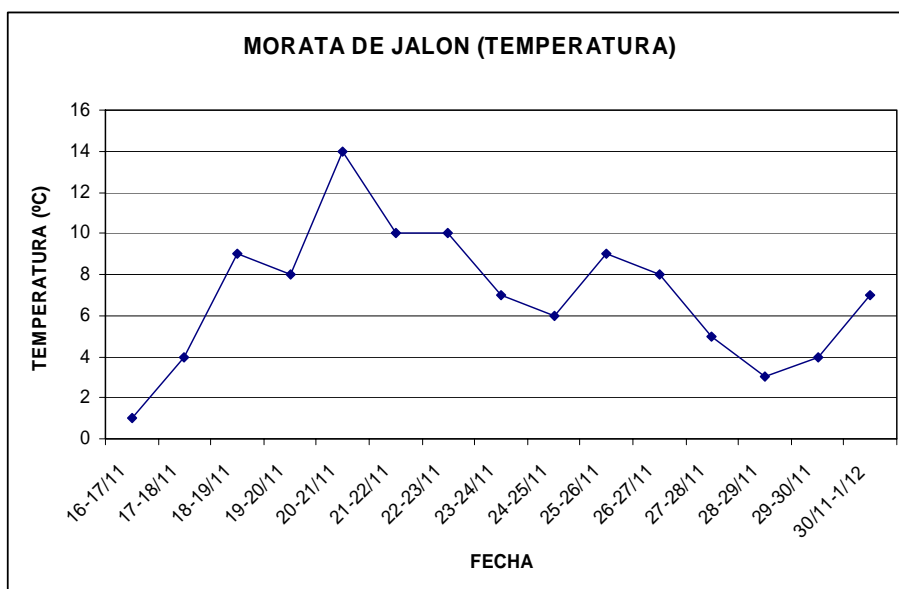
Gráfica 13. Variación en la concentración de metales en el municipio de Morata de Jalón en otra escala



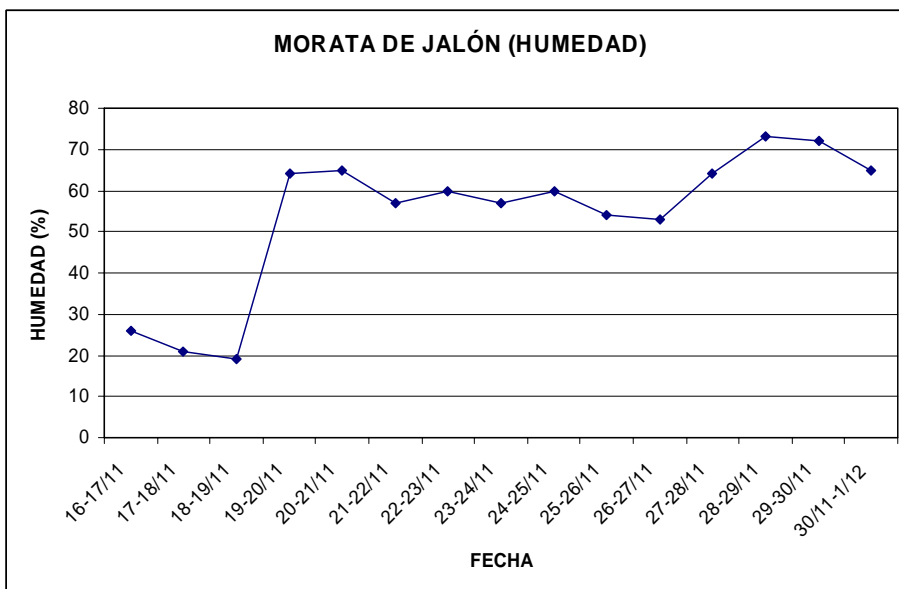
7.3.3 DATOS METEOROLOGICOS

A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos.

En este emplazamiento no disponemos de datos meteorológicos de velocidad y dirección del viento.



Gráfica 14. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 15. Variación de la humedad a lo largo de la campaña



7.3.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	1,9	1,8
CADMIO (Cd)	5	3	2	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	2,7	2,0
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	2,2	1,9
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	10	6,0
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	5,1	3,0
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	21,9	11,9
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	12,7	7,4
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	2,2	1,9
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	6,4	2,6

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia observada en el resto de emplazamientos y su concentración es la más alta de todos los metales analizados, aunque su concentración es normal. El plomo es el siguiente metal que mayor concentración ha tenido pero se encuentra en el rango del resto de emplazamientos y además muy por debajo del valor límite establecido en el Real Decreto 1073/2002.

Al no disponer de datos de dirección y velocidad del viento no podemos establecer una correlación con los mismos. Tampoco observamos diferencias reseñables entre los datos de las medidas efectuadas en días laborales de las realizadas en días no laborales, si bien la instalación industrial dedicada a la fabricación de Cemento, funciona de manera continuada los 7 días de la semana.



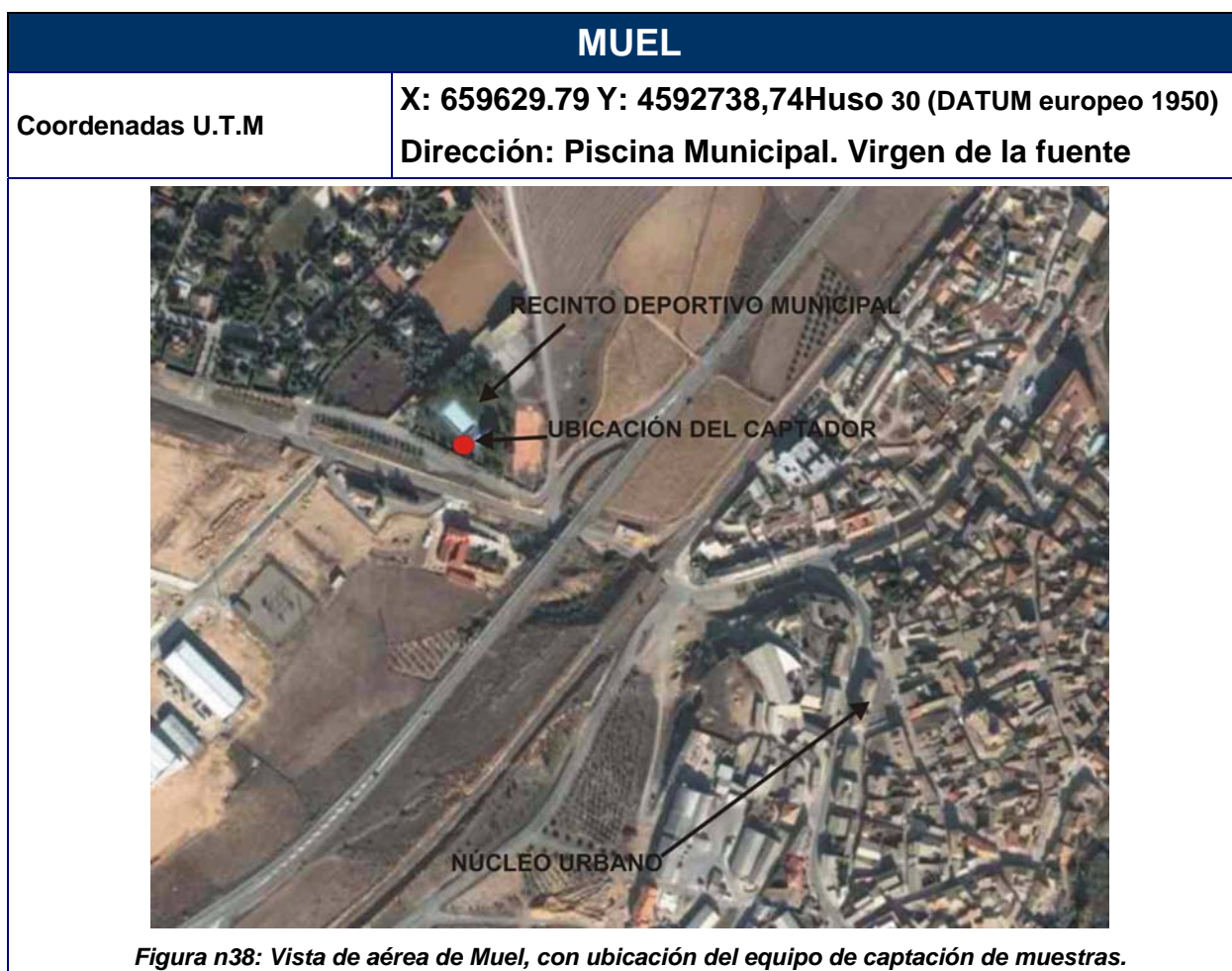
7.4 CAMPAÑA DE MUEL

7.4.1 DATOS GENERALES:

Muel pertenece a la comarca de Campo de Cariñena y esta situada a 27 km de Zaragoza, en la depresión del Ebro, junto al río Huerva, a una altitud de 424 metros; tiene una superficie de 79 km² y tiene una población aproximada de 1192 habitantes. Es una excelente zona de vinos, además de poseer una fértil huerta regada por el río Huerva.

Su principal actividad industrial es la cerámica.

El equipo ha sido instalado un recinto municipal deportivo junto a la piscina municipal. Esta zona se encuentra entre dos carreteras la autovía A-23, que une Zaragoza y Teruel y la N-330. El núcleo urbano de Muel se encuentra al este del captador.





A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº39: Croquis de situación del captador.



Figura nº40: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo hay una zona urbanizada con chalets, detrás de los mimos se encuentra una zona agrícola.

Al sur del equipo están ubicadas actividades industriales.

Al este del equipo esta la carretera N-330, y el núcleo urbano de Muel.

Al oeste la autovía A-23 y una zona de cultivos.



Figura nº41: Vista al norte



Figura nº42: Vista al sur



Figura nº43: Vista oeste



Figura nº44: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, Muel presenta principalmente industrias cerámicas, aunque también se realizan otro tipo de actividades. Una de sus empresas esta afectada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, "CERAMICAS CASAO "

En Muel se ubican dos polígonos industriales, "Las Norias" y "El Pitarrco"; Las principales industrias de MUEL son:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
CERAMICAS CASAO	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de ladrillos	CARRETERA HERRERA Km. 1 '5	217750 TONELADAS
ARIDOS Y EXCAVACIONES CLOS	INDUSTRIAS MINERALES Excavaciones, movimiento tierras, obras.	Eras Altas, S/N	
CEMEX	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de de mortero	Afueras, S/N	

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)

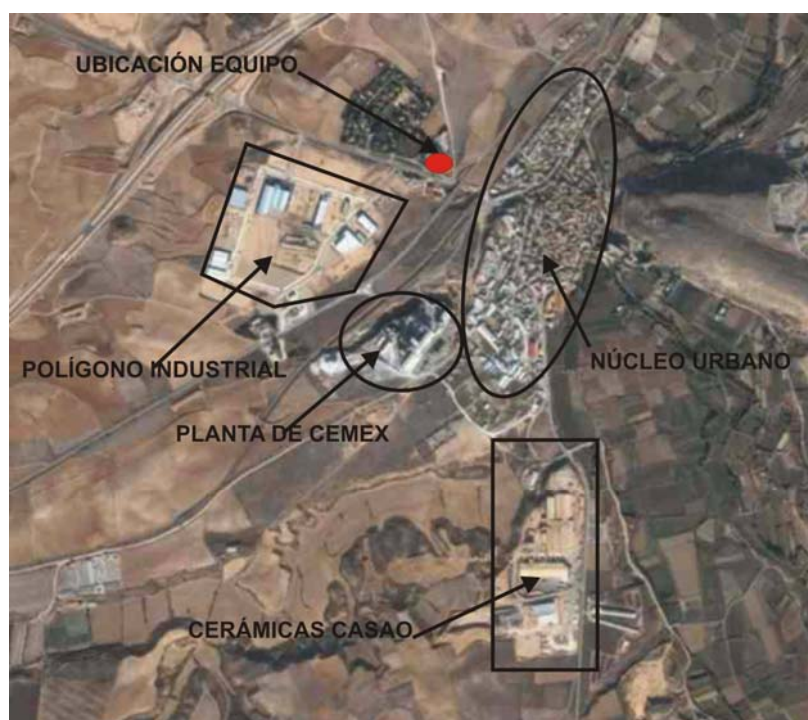


Figura nº45: Vista de ubicación de uno de los polígonos



Figura nº46: Vista de ubicación de uno de los polígonos



Figura nº47: Vista del polígono las Norias



Figura nº48: Vista del polígono el Pitarco



7.4.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

MUEL					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	16/11-17/11	17/11-18/11	18/11-19/11	19/11-20/11	20/11-21/11
Periodo de muestreo:	13:08-12:51	12:58-12:58	13:16-13:02	13:24-13:11	13:23-13:09
Tiempo de muestreo:	23 h 43 min.	23 h 59 min.	23 h 46 min.	23 h 43 min.	23 h 46 min.
Referencia filtro	MUEL-1	MUEL-2	MUEL-3	MUEL-4	MUEL-5
Volumen aspirado (m³)	54,602	55,168	54,723	54,764	54,728
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	2,6	2,2	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	7,7	7,3	14,4	14,2	7,5
CROMO (ng/m³)	2,0	<1,8	4,6	2,9	2,2
MANGANESO (ng/m³)	20,1	17,0	28,7	40,9	17,5
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,7	1,8	3,7	4,4	2,2
PLOMO (ng/m³)	7,5	7,4	14,4	19,5	6,0
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,4	2,2	3,8	9,7	2,7

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



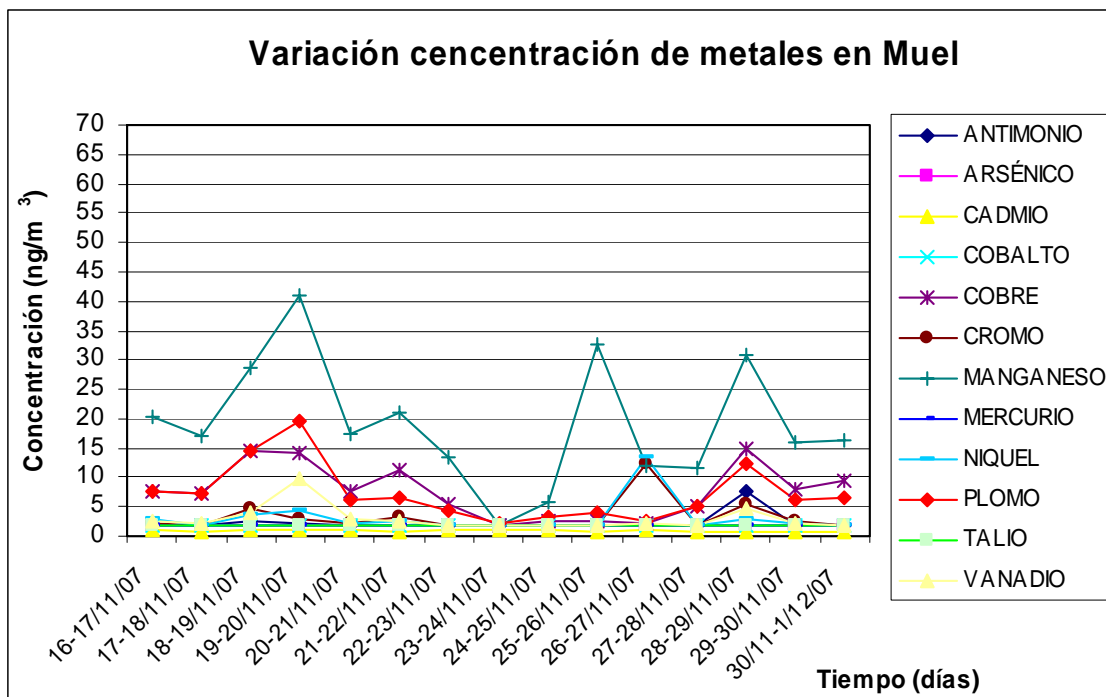
MUEL					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	21/11-22/11	22/11-23/11	23/11-24/11	24/11-25/11	25/11-26/11
Periodo de muestreo:	13:18-13:18	13:22-13:19	13:34-13:23	13:31-13:12	13:17-13:17
Tiempo de muestreo:	23 h 60 min.	23 h 57 min.	23 h 49 min.	23 h 41 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	MUEL-6	MUEL-7	MUEL-8	MUEL-9	MUEL-10
Volumen aspirado (m³)	55,193	55,073	54,753	54,487	55,257
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	11,2	5,4	<1,8	2,4	2,5
CROMO (ng/m³)	3,4	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	21,0	13,4	<1,8	5,9	32,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,7	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	6,5	4,2	2,2	3,1	4,2
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,5	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

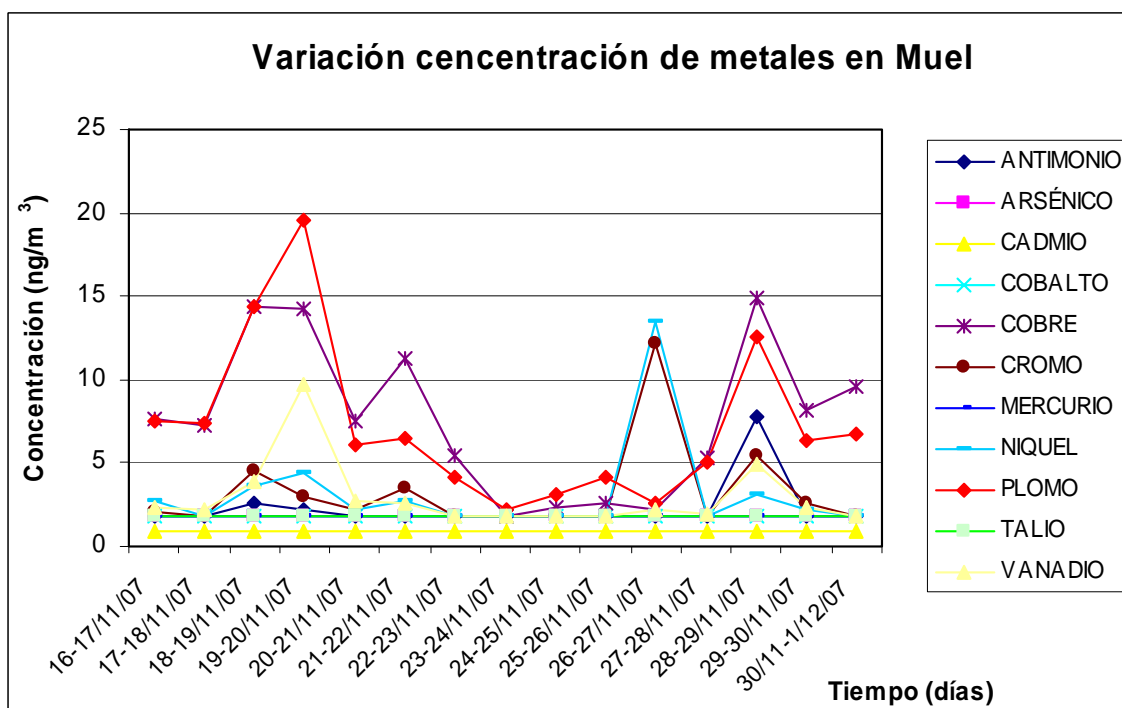


MUEL					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	26/11-27/11	27/11-28/11	28/11-29/11	29/11-30/11	30/11-1/12
Periodo de muestreo:	13:31-13:29	13:35-13:34	13:39-13:39	13:43-13:43	13:50-13:50
Tiempo de muestreo:	23 h 57 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min
Referencia filtro	MUEL-11	MUEL-12	MUEL-13	MUEL-14	MUEL-15
Volumen aspirado (m³)	55,070	55,165	55,166	55,162	55,157
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	7,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	2,2	5,3	14,9	8,2	9,6
CROMO (ng/m³)	12,2	<1,8	5,4	2,5	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	11,8	11,6	30,8	16,1	16,5
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	13,4	<1,8	3,1	2,2	<1,8
PLOMO (ng/m³)	2,5	5,1	12,5	6,3	6,7
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,2	2,0	4,9	2,4	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 16 Variación en la concentración de metales en el municipio de Muel

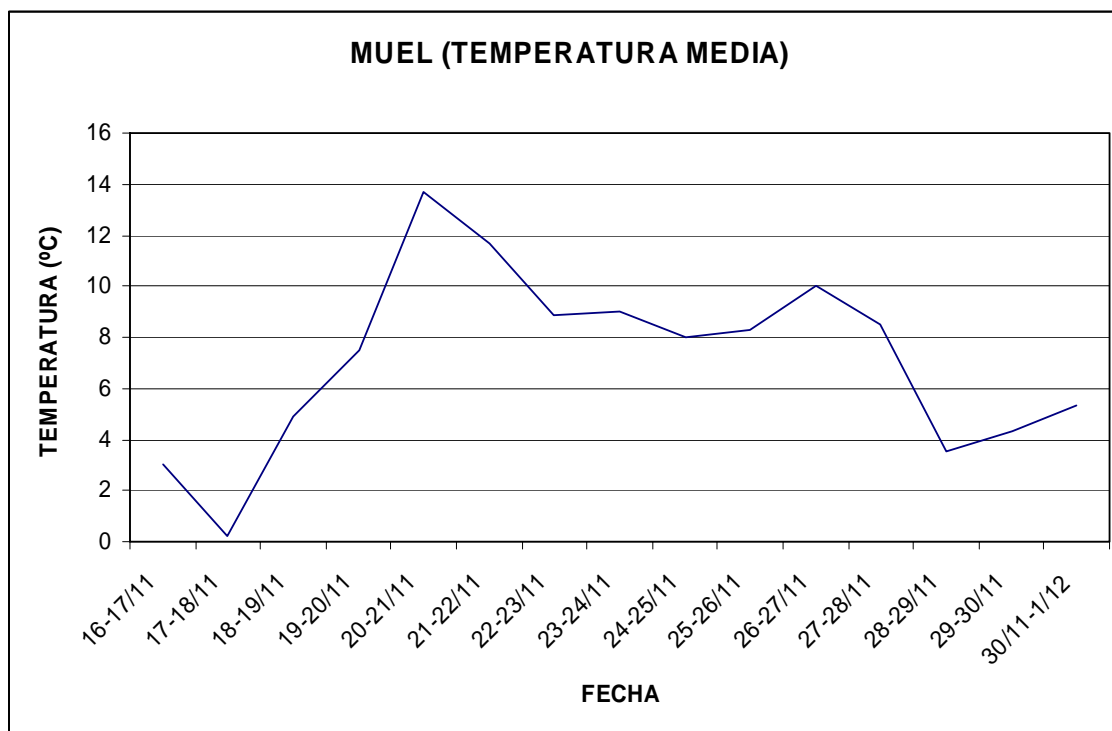


Gráfica 17 Variación en la concentración de metales en el municipio de Muel, sin incluir el manganeso

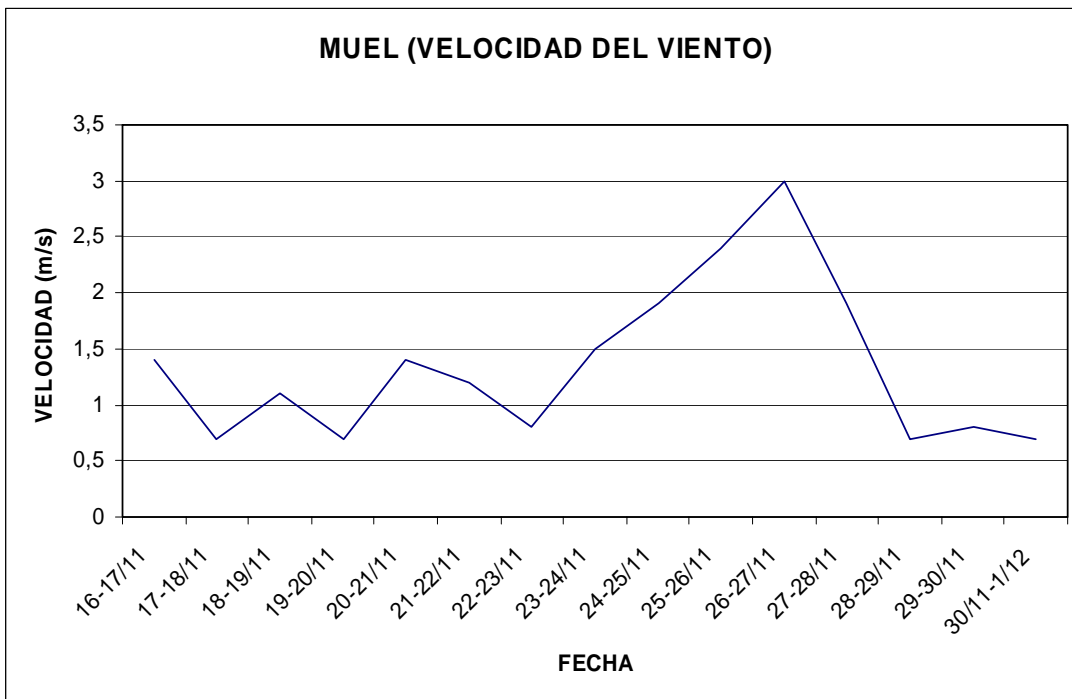


7.4.3 DATOS METEOROLOGICOS

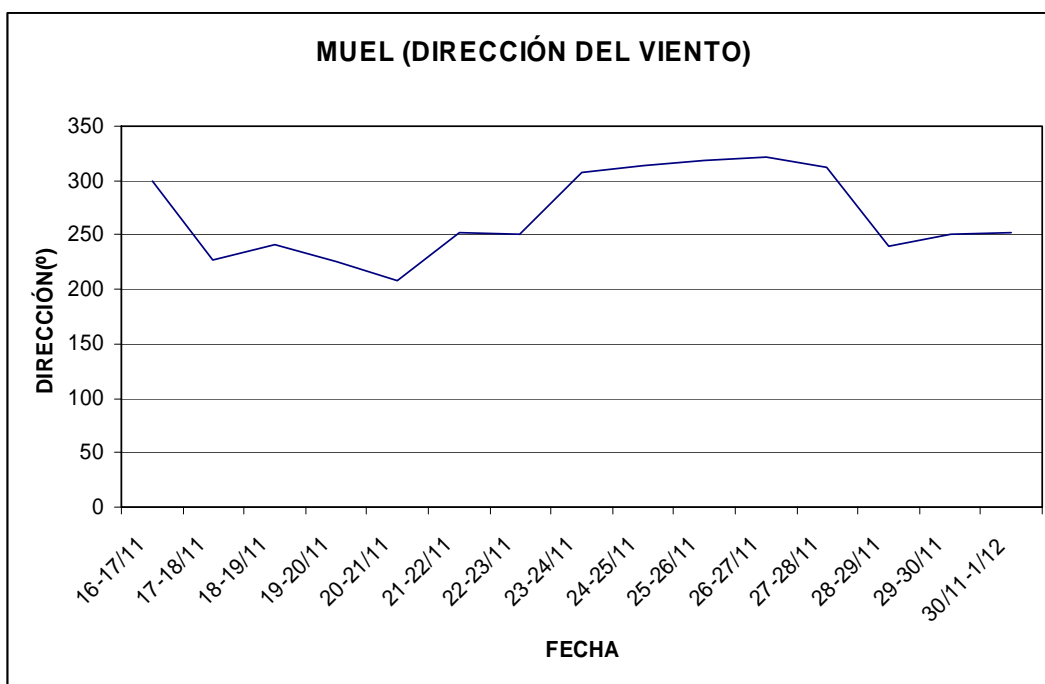
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados por la torre meteorológica de Ingenieros Asesores, S.A., los días de los muestreos.



Gráfica 18. Variación de la temperatura lo largo de la campaña



Gráfica 19. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



Gráficas 20. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



7.4.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	1,8	1,8
CADMIO (Cd)	5	3	2	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	13,4	3,1
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	7,8	2,3
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	14,9	7,6
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	12,2	3,2
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	40,9	19,1
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	1,8	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	19,5	7,2
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	9,7	2,9

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Níquel:

Todos los valores medidos, a excepción de uno (13,3 ng/m³) que se encuentra entre los umbrales superior e inferior de evaluación, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia del observada en el resto de emplazamientos y su concentración es la más alta de todos los metales analizados. El plomo es el siguiente metal que mayor concentración ha tenido pero se encuentra en el rango del resto de emplazamientos y muy por debajo de su valor límite.

De la correlación de los datos con las condiciones de velocidad y dirección del viento no se pueden establecer conclusiones ya que no aprecia relación, además las condiciones atmosféricas han sido bastante estables durante el periodo de muestreo, predominando los vientos flojos.

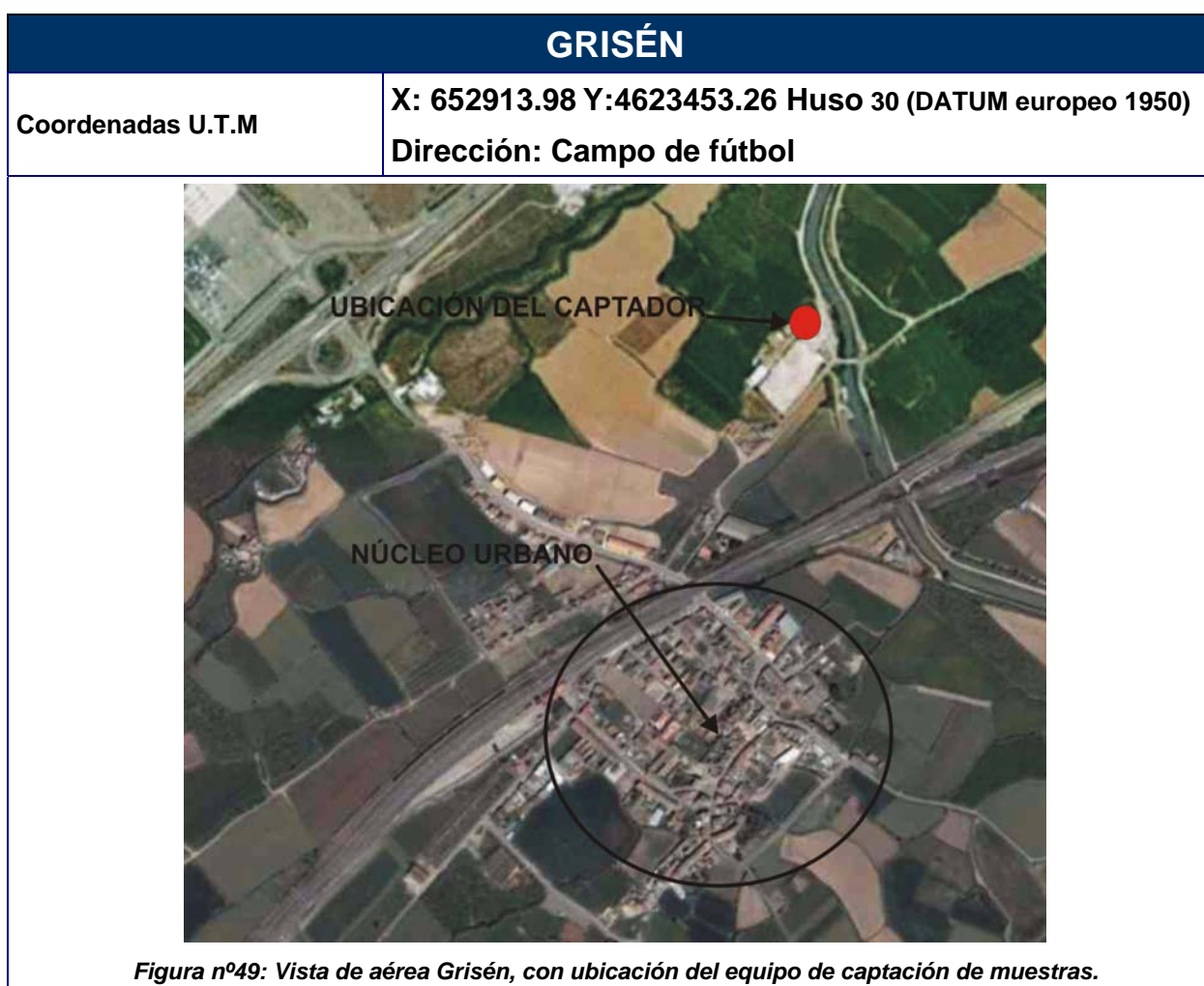


7.5 CAMPAÑA DE GRISEN

7.5.1 DATOS GENERALES:

Grisén pertenece a la comarca de la Ribera Alta del Ebro, a orillas del Jalón y del Canal Imperial de Aragón, a 27 Km de la capital. Tiene una superficie de 5 km², y cuenta con una población aproximada de 490 habitantes.

Desde el punto de vista económico, sus principales sectores son, la agricultura de regadío, destacando los cultivos hortofrutícolas, y la industria, tanto la conservera, como la de fabricación de automóviles, en la localidad contigua de Figueruelas.





A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº50: Croquis de situación del captador.



Figura nº51: Fotografía del captador y la torre meteorológica



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo hay un polígono industrial de Figueruelas y cultivos

Al sur del equipo se encuentra el núcleo urbano de Grisén

Al este del equipo hay zona de cultivos

Al oeste esta ubicado el complejo industrial de la General Motors de Opel.



Figura nº52: Vista al norte



Figura nº53: Vista al sur



Figura nº54: Vista oeste



Figura nº55: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, en el entorno del captador hay una planta afectada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, "GENERAL MOTORS ESPAÑA, S.L." catalogada dentro del anexo 1 de dicha Ley en dos epígrafes:

- 2.6 Producción y transformación de metales. Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empeladas sea superior a 30 m³.
- 10.1 Consumo de disolventes orgánicos: Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, enlazarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de más de 150 Kg de disolvente por hora o más de 200 toneladas/año.

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>GENERAL MOTORS ESPAÑA, S.I.</p>	<p>TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DE METALES Y CONSUMO DE DISOLVENTES ORGANICOS</p> <p>Fabricación automóviles. Factoría de la marca OPEL</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Entrerríos, Ctra. N-232, km. 29</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº56 Y 57: Vistas de la factoría de Opel.

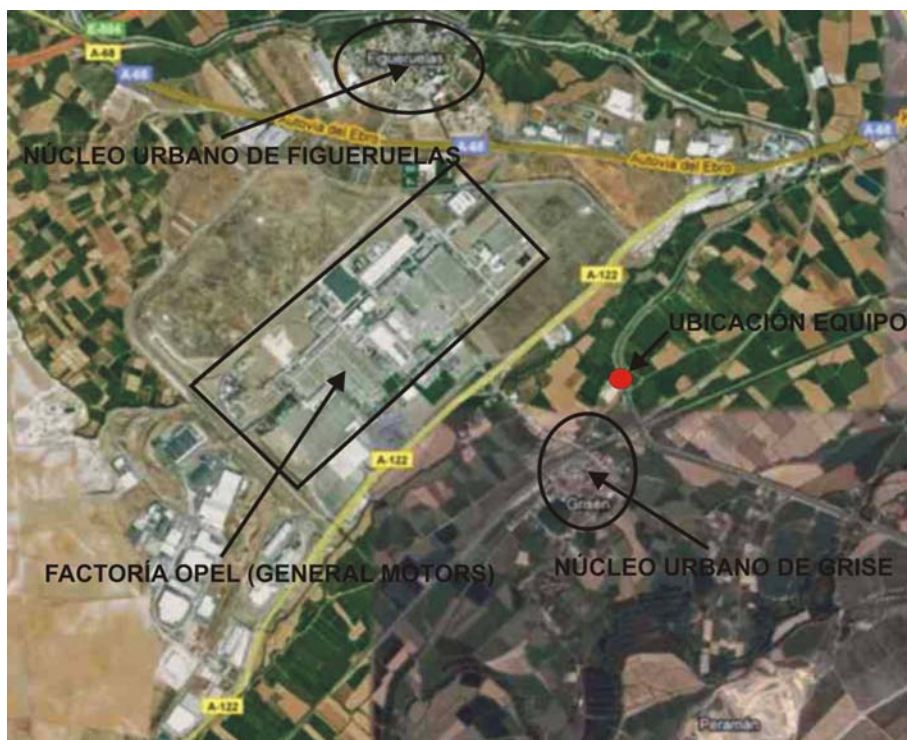


Figura nº58: Vista aérea con ubicación de la factoría Opel.



7.5.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	16/11-17/11	21/11-22/11	22/11-23/11	24/11-25/11	25/11-26/11
Periodo de muestreo:	12:09-12:09	08:57-08:57	12:04-23:04	09:10-08:52	09:00-09:00
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 42 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	GRI-1	GRI-2	GRI-3	GRI-4	GRI-5
Volumen aspirado (m³)	55.273	55.264	55.254	54.595	55.271
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	3,3	1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	9,6	18,1	5,1	3,1	3,1
CROMO (ng/m³)	4,2	4,9	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	28,2	16,3	9,4	5,7	12,7
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,4	2,9	2,0	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	10,5	6,7	5,2	3,8	2,9
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,4	<1,8	2,0	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



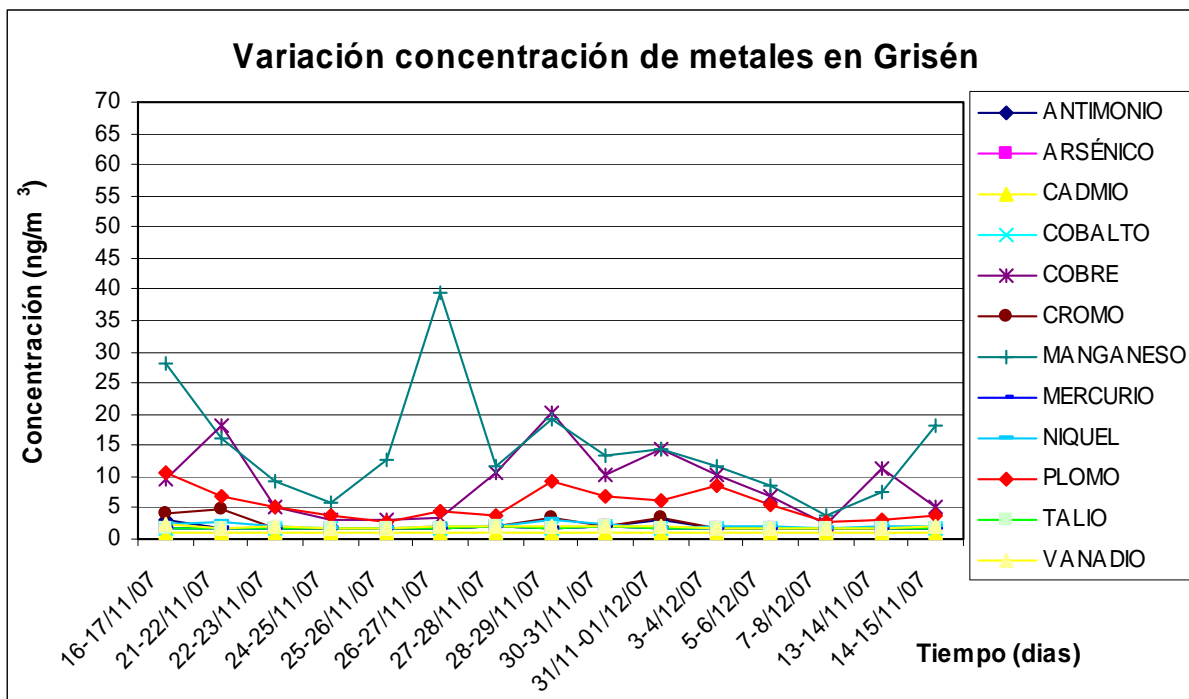
GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	26/11-27/11	27/11-28/11	28/11-29/11	29/11-30/11	30/11-01/12
Periodo de muestreo:	09:14-09:14	11:17-08:45	08:50-08:50	10:56-09:02	09:08-09:08
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	21 h 28 min.	23 h 59 min.	22 h 06 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	GRI-6	GRI-7	GRI-8	GRI-9	GRI-10
Volumen aspirado (m³)	55.263	49.465	55.291	50.929	55.302
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<2,0	3,3
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<2,0	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<1,0	<0,9	<1,0	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<2,0	<1,8
COBRE (ng/m³)	3,4	10,5	20,3	10,4	14,5
CROMO (ng/m³)	<1,8	<2,0	3,4	2,0	3,4
MANGANESO (ng/m³)	39,6	11,7	19,4	13,4	14,5
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<2,0	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,0	2,0	3,3	2,4	1,8
PLOMO (ng/m³)	4,5	3,8	9,4	6,9	6,3
TALIO (ng/m³)	<1,8	<2,0	<1,8	<2,0	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,2	2,0	2,0	<2,0	2,2

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

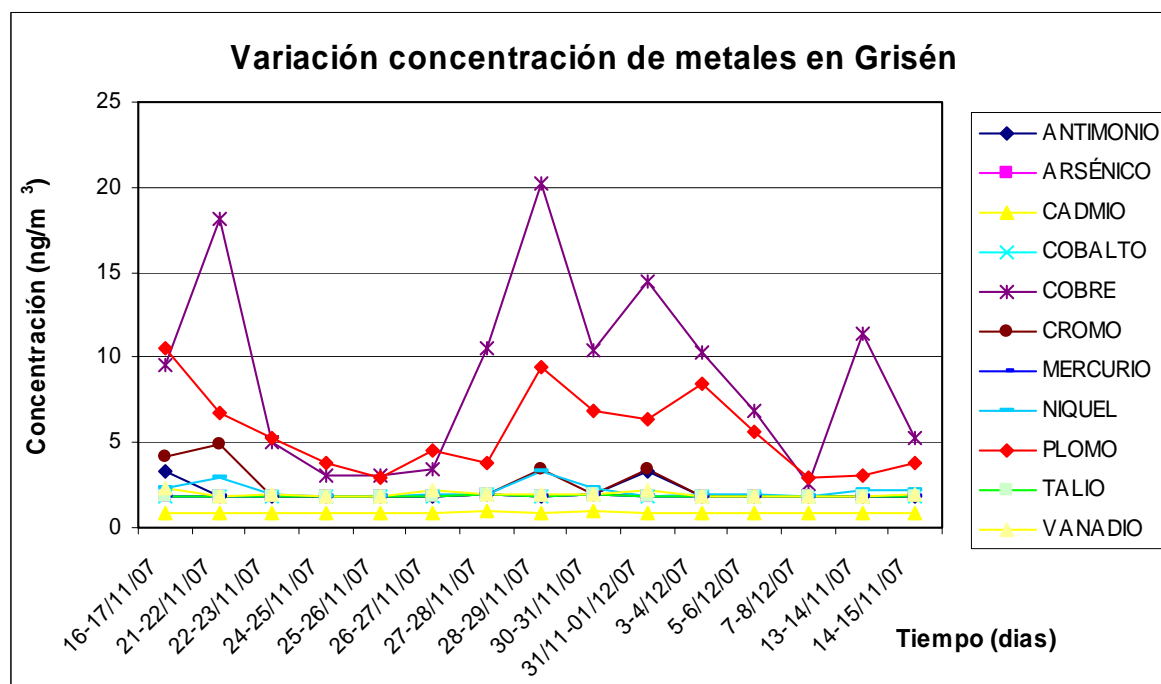


GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	3/12-4/12	5/12-6/12	7/12-8/12	10/12-11/12	11/12-12/12
Periodo de muestreo:	8:43-8:43	12:23-12:23	12:17-12:17	08:12-08:12	08:43-08:43
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	GRI-11	GRI-12	GRI-13	GRI-14	GRI-15
Volumen aspirado (m³)	55.271	55.288	55.276	55.285	55.282
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	10,3	6,9	2,5	11,4	5,2
CROMO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	11,6	8,7	3,6	7,4	18,1
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<2,0	2,0	<1,8	2,2	2,2
PLOMO (ng/m³)	8,5	5,6	2,9	3,1	3,8
TALIO (ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	2,0

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 21. Variación de la concentración de metales en el municipio de Grisén

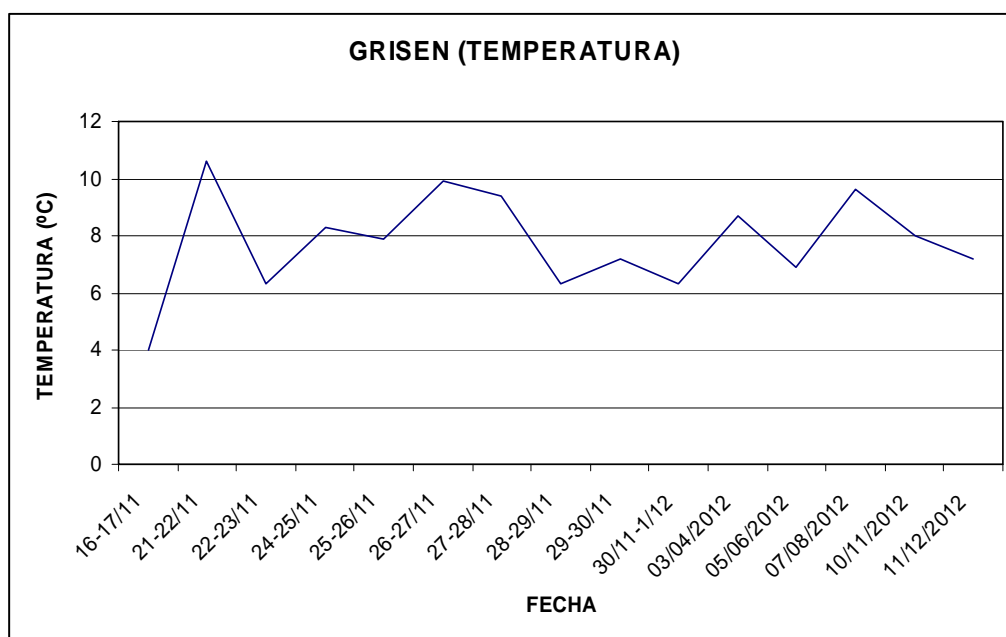


Gráfica 22 Variación de la concentración de metales en el municipio de Grisén sin inclusión del manganeso

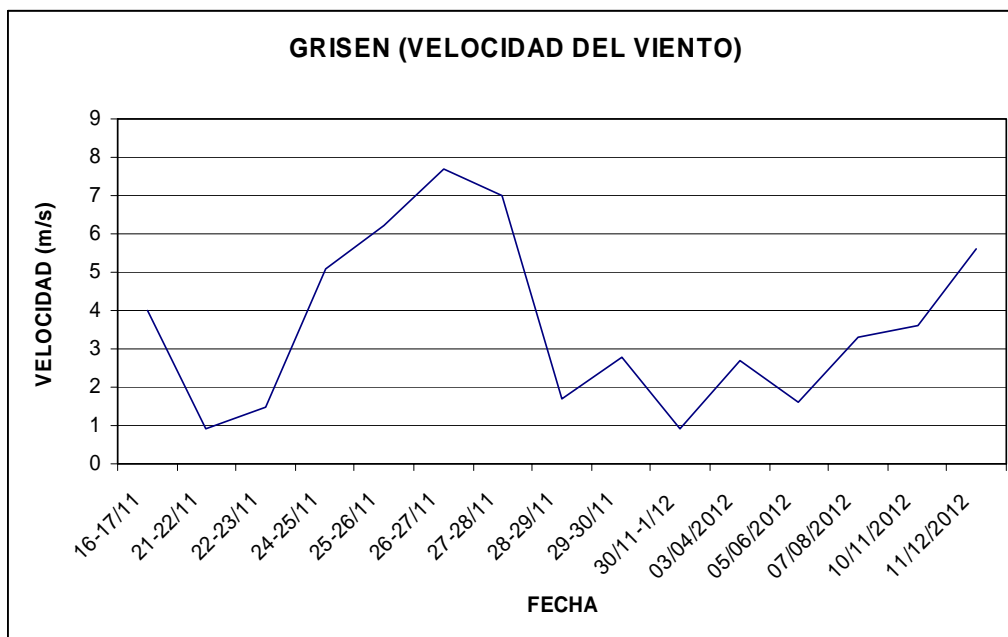


7.5.3 DATOS METEOROLOGICOS

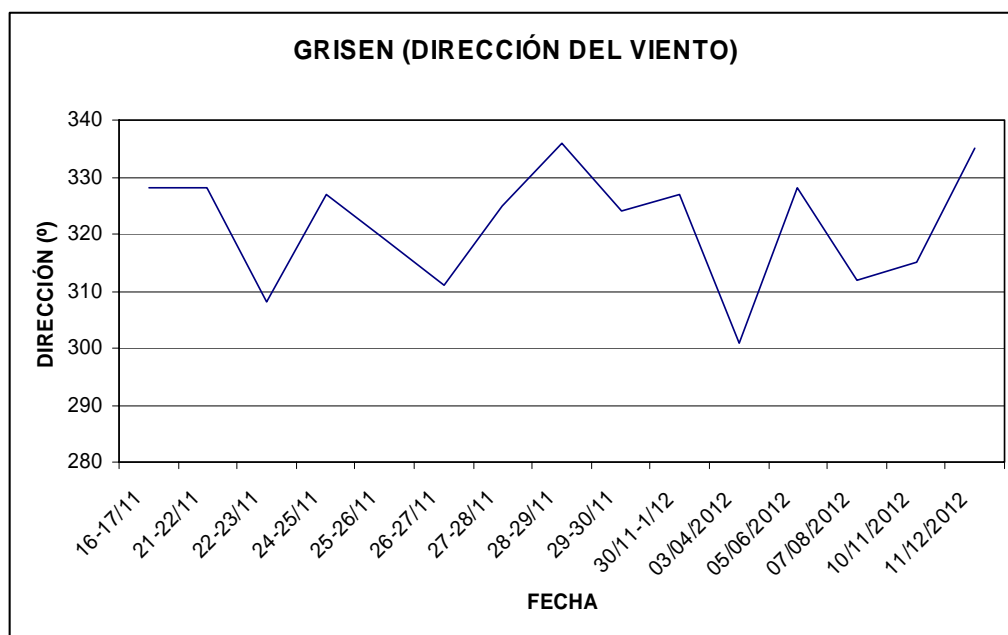
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados por la torre meteorológica de Ingenieros Asesores, S.A., los días de los muestreos.



Gráfica 23. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 24. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 25. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



7.5.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	2,0	1,8
CADMIO (Cd)	5	3	2	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	3,3	2,2
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	3,3	2,0
COBALTO(ng/m ³)	---	---	---	2,0	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	20,9	9,0
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	4,9	2,4
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	39,6	14,7
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	2,0	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	10,5	5,6
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	2,0	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	2,4	2,0

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia del observada en el resto de emplazamientos y su concentración es la más alta de todos los metales analizados. El cobre y el plomo son los siguientes metales que mayor concentración han presentado.

De la correlación de los datos con las condiciones de velocidad y dirección del viento no se pueden establecer conclusiones ya que no aprecia relación; La velocidad del viento ha sido mayor que en otros emplazamientos, teniendo días catalogados con viento de brisa fresca-brisa fuerte (rondando los 7,5 m/s).



7.6 CAMPAÑA DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN

7.6.1 DATOS GENERALES:

El término municipal de La Puebla de Alfindén está emplazado a 12 kilómetros de Zaragoza, al este de la depresión del Ebro, y a 197 metros de altitud. Tiene 16,95 km² y cuenta en la actualidad con un total de 3.765 habitantes.

La configuración del municipio viene determinada por la carretera N-II que atraviesa el casco urbano, en cuyo centro se hallan los principales elementos de su patrimonio. El núcleo se sitúa en el cono de deyección del barranco de las Casas

Su cercanía a la capital ha provocado la instalación de numerosas industrias, que se reparten entre el polígono de BTV, el polígono de Malpica, el polígono de Malpica-Alfindén y el polígono de La Ermita. El resto son terrenos esteparios en la cuenca baja del barranco de las Casas, colindante con Villamayor y Alfajarín.



Figura nº59: Vista aérea de la Puebla de Alfindén,



El equipo de captación se ha instalado en pleno centro urbano de La Puebla, en un patio ubicado en la segunda planta del centro recreativo del pensionista SAN ROQUE, muy próximo al ayuntamiento.

LA PUEBLA DE ALFINDÉN

Coordenadas U.T.M

X: 687343.32 Y:4611586.58 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle la Iglesia s/n.



Figura nº60: Vista de aérea de La Puebla de Alfindén, con ubicación del equipo de captación de muestras.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº61: Croquis de situación del captador.



Figura nº62: Fotografía del captador



A continuación se presentan unas fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra parte del casco urbano, y la carretera N-II.

Al noroeste se sitúa, parte de núcleo urbano y polígonos industriales.

Al sur del equipo se encuentra parte del núcleo urbano y zona de cultivos.

Al este del equipo esta el núcleo urbano y pasado este zona agrícola

Al oeste esta el núcleo urbano y pasado este zona agrícola



Figura nº63: Vista al norte



Figura nº64: Vista al sur



Figura nº65: Vista oeste



Figura nº66: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, La Puebla de Alfindén presenta tres polígonos Industriales, dos de tamaño medio denominados “La Ermita “ y “BTV Alfinden” y otro de grandes dimensiones “Malpica-Alfindén”

Las actividades desarrolladas en los mismos son muy diversas, aunque se pueden destacar las actividades relacionadas con el tratamiento de superficies.

Las empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, son:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>SEA TUDOR</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones Para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación (refinado, moldeado en fundición) con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día. Fabricación de Acumuladores de plomo</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica Sta. Isabel, C/ E, 32-39</p>
<p>GALVANIZACIONES ARAGONESAS, S.A.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para la transformación de metales ferrosos: Aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento de más de 2 toneladas de acero bruto por hora. GALVANIZACIÓN</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Pol. Ind. Malpica c/E parcela 40</p>
<p>ELECTRO NIQUEL FORCAM, S.L.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³. Recubrimientos Electrolíticos</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Polígono Malpica c / D naves 170 - 171</p>
<p>TRANSFROMACIONES Y ACABADOS SUPERFICIALES INDUSTRIALES, S.L.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³. Recubrimientos metálicos</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica C/E, 38A</p>



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
REQUEL, S L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>CROMO DURO</p>	POLIGONO INDUSTRIAL POL. MALPICA-ALFINDEN,C/H,NAVE 3
MENAGE Y CONFORT CENTRO DE PRODUCCIÓN	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>Transformados metálicos</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica-Alfindén C/Palmera, 1-7
CROMADOS PLASTICOS, S.L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>TRATAMIENTO METAL: CROMADO</p>	CALLE LAUREL, NAVE 6-7, POLIGONO INDUSTRIAL BTV
VITREX, S.L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>Fabricación de artículos metálicos de menaje domestico</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica, C/F parcelas 90-91
INGALZA, S.A.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>ANODIZADO Y LACADO DE ALUMINIO</p>	CALLE HIGUERA 25



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
EUROQUIMICA	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Tensioactivos y agentes de superficie. Fabricación productos de limpieza, jabones y detergentes</p>	POLIGONO INDUSTRIAL de Malpica Calle A par. 51-56
INDUSTRIAS QUIMICAS DEL EBRO	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos fosforados. Fabricación de silicatos</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica, c/D, nº 97
PRODUCTOS METALEST, S.L.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos oxigenados, tales como alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, acetatos, éteres, peróxidos, resinas epóxi. Fabricación de compuestos organometálicos y ésteres</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica-Sta Isabel, C/F-oeste, parcela 54, 50016
SORO INTERNACIONAL S.A.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Industrias químicas. Tensioactivos y agentes de superficie. FABRICACION DE JABONES Y DETERGENTES</p>	POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA ALFINDEN C/J Nº9
SAFLOC, S.L.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos nitrogenados, en particular, aminas, amidas, compuestos nitrosos, nítricos o nitratos, nitrilos, cianatos e isocianatos. Fabricación de sulfato de aluminio</p> <p>Gestión de residuos.</p> <p>5.1 Instalaciones para la valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados, o para la eliminación de dichos residuos en lugares distintos de los vertederos, de una capacidad de más de 10 toneladas por día.</p>	POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA CALLE C/E 34
ELASTOMEROS ZARAGOZA, S.L	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Industrias químicas. Materias plásticas de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa).</p> <p>FABRICACIÓN DE PRIMERAS MATERIAS PLASTICAS</p>	CALLE LA PALMERA, 8-10



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>IQESIL S.A.</p>	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos fosforados.</p> <p>Fabricación de sílice precipitada</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica C/D nº 97</p>
<p>POLIBOL , S.A.</p>	<p>CONSUMO DE DISOLVENTES ORGANICOS</p> <p>10.1 Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, enlazarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de más de 150 Kg de disolvente por hora o más de 200 toneladas/año.</p> <p>ARTES GRAFICAS</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA CALLE E PARCELA 68</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº67: Vista del Polígono Industrial Malpica



Figura nº68: Ubicación de los Polígonos y del núcleo urbano



7.6.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

LA PUEBLA DE ALFINDÉN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	5/12-6/12	6/12-7/12	7/12-8/12	8/12-9/12	9/12-10/12
Periodo de muestreo:	10:40-10:40	10:46-10:46	10:59-10:49	10:54-10:33	10:40-10:40
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 49 min.	23 h 38 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-A-1	ZAR-A-2	ZAR-A-3	ZAR-A-4	ZAR-A-5
Volumen aspirado (m³)	55.249	55.207	54.827	54.357	55.177
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	2,0	<1,8	6,4	<1,8	2,0
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	16,8	4,3	7,8	4,4	11,5
CROMO (ng/m³)	2,5	<1,8	<1,8	2,9	3,6
MANGANESO (ng/m³)	20,3	7,2	8,6	7,0	15,0
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,4	<1,8	<1,8	<1,8	2,0
PLOMO (ng/m³)	9,6	4,7	5,1	5,2	16,2
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,0	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



LA PUEBLA DE ALFINDÉN

MEDIDA DE METALES 2

	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	10/12-11/12	11/1212/12	12/12-13/12	13/12-14/12	14/12-15/12
Periodo de muestreo:	10:47-10:47	10:49-10:47	10:54-10:54	10:56-10:56	10:58-10:58
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 57 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-A-6	ZAR-A-7	ZAR-A-8	ZAR-A-9	ZAR-A-10
Volumen aspirado (m³)	55.124	55.139	55.207	55.194	55.207
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	3,4	4,6	5,2
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	1,6	7,4
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	12,3	8,9	26,7	46,9	41,4
CROMO (ng/m³)	2,9	1,9	4,7	11,0	5,9
MANGANESO (ng/m³)	22,5	23,0	40,1	65,6	48,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,1	1,9	4,1	5,4	5,0
PLOMO (ng/m³)	8,6	6,1	30,3	25,0	39,5
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	4,2	6,2	7,0

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

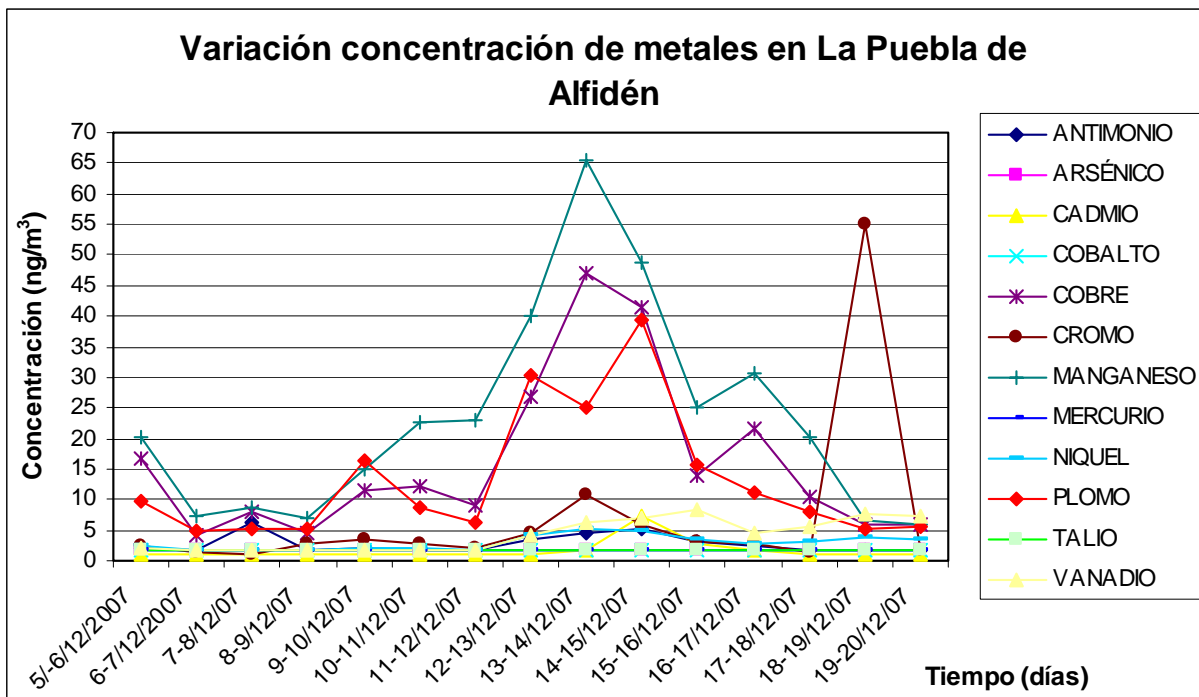


LA PUEBLA DE ALFINDÉN

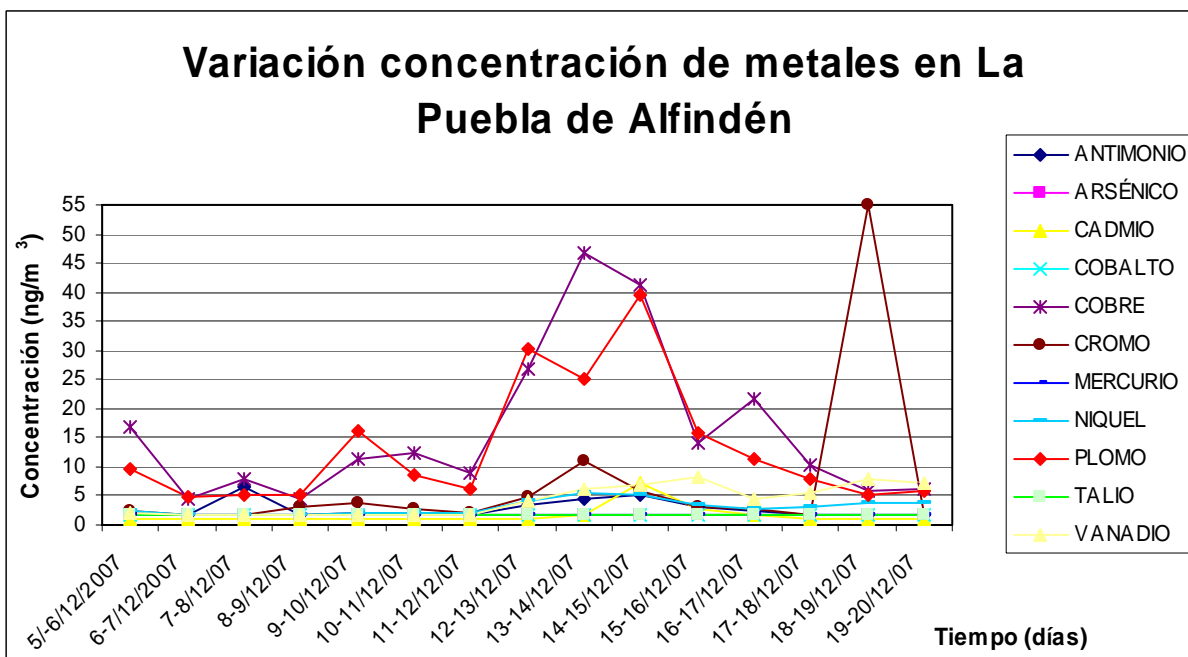
MEDIDA DE METALES 3

	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	15/12-16/12	16/12-17/12	17/12-18/12	18/12-19/12	19/12-20/12
Periodo de muestreo:	11:15-10:51	11:03-11:03	11:10-11:10	11:12-11:12	12:48-12:48
Tiempo de muestreo:	23 h 36 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-A-11	ZAR-A-12	ZAR-A-13	ZAR-A-14	ZAR-A-15
Volumen aspirado (m³)	54.276	55.210	55.160	55.069	55.099
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	3,0	2,5	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	2,7	1,8	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	13,9	21,8	10,3	6,0	6,1
CROMO (ng/m³)	3,0	2,8	<1,8	55,1	1,9
MANGANESO (ng/m³)	25,2	30,5	20,1	6,7	5,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	3,4	2,9	3,1	3,7	3,6
PLOMO (ng/m³)	15,8	11,3	8,0	5,3	5,7
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	8,2	4,4	5,6	7,8	7,2

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 26 Variación de la concentración de metales en La Puebla de Alfindén

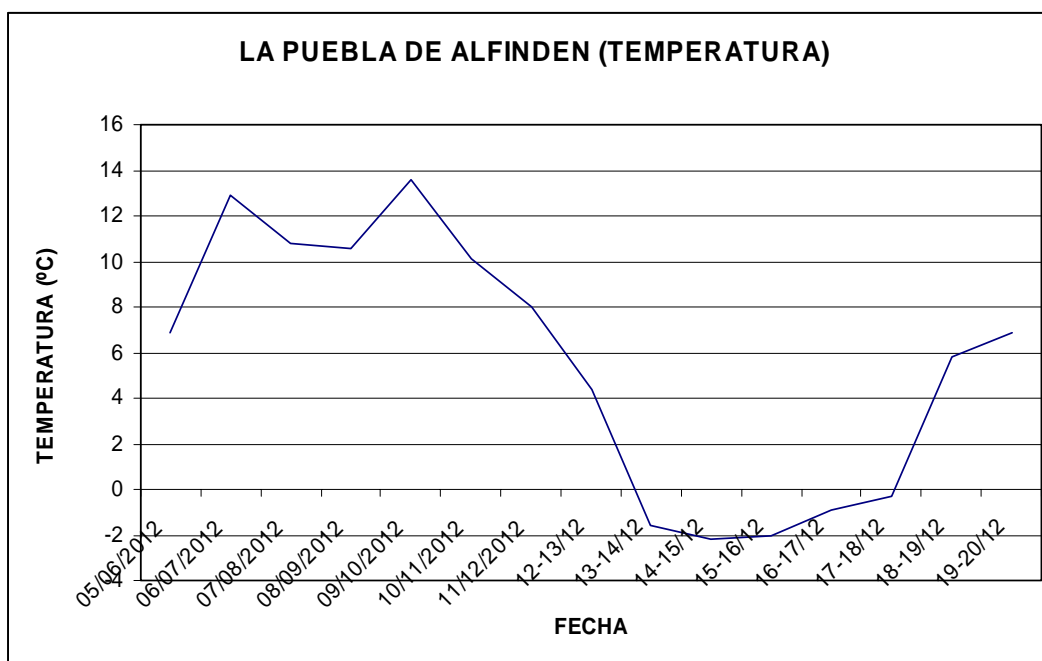


Gráfica 27 Variación de la concentración de metales en La Puebla de Alfindén sin el manganeso

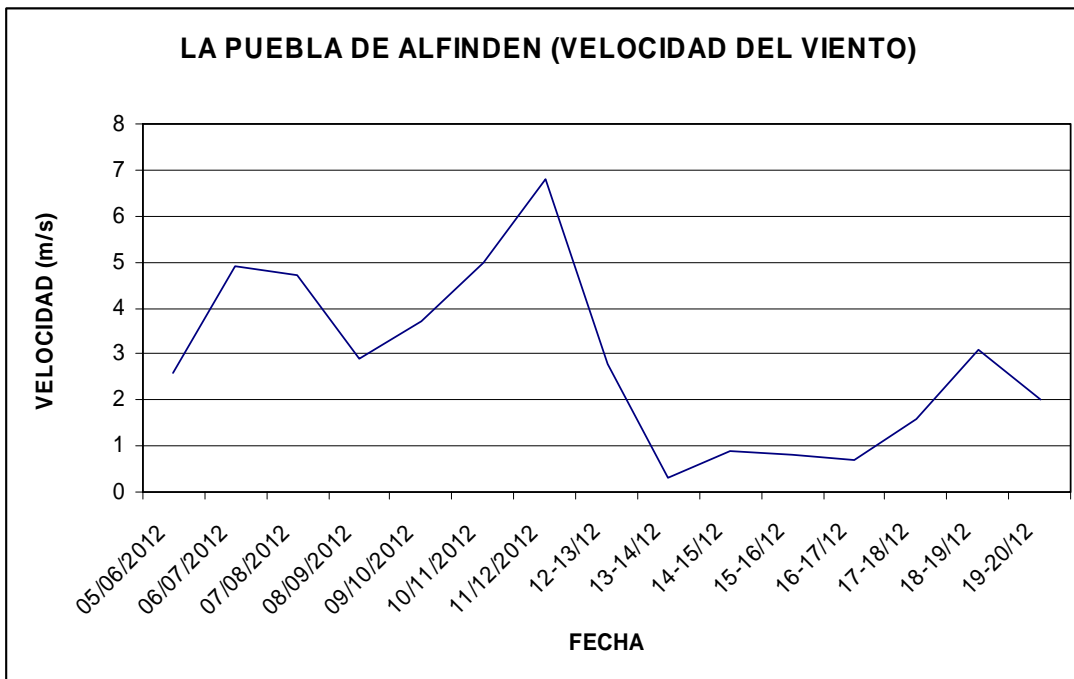


7.6.3 DATOS METEOROLOGICOS

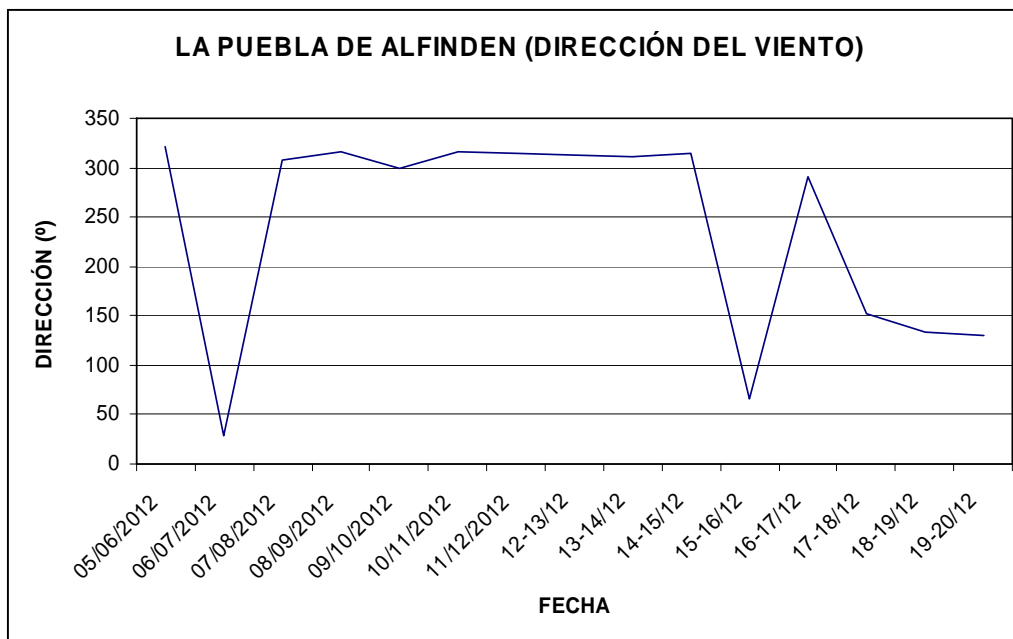
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados por la torre meteorológica de Ingenieros Asesores, S.A., los días de los muestreos.



Gráfica 28. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 29. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 30. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



7.6.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran por debajo del valor objetivo salvo el obtenido para el cadmio en uno de los muestreos (ver dato en la tabla resumen de resultados).

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	1,8	1,8
CADMIO (Cd)	5	3	2	7,4	1,6
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	5,4	3,0
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	6,4	2,8
COBALTO(ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	46,9	16
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	55,1	6,9
MANGANESO (ng/m ³)	20000**	---	---	65,6	23,1
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	1,8	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	39,5	13,1
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	8,2	4,2

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, a excepción del valor obtenido uno de los días que se encuentra por encima del valor objetivo y por tanto por encima del valor umbral superior de evaluación, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia observada en el resto de emplazamientos.

Se puede destacar que el cromo, que uno de los días de muestreo presenta una concentración muy superior al resto de días. Esto pudiera estar relacionado con una de las actividades IPPC de cromado que se realizan en uno de los polígonos del entorno de La Puebla de Alfindén.

Cobre y plomo también presentan concentraciones más elevadas al resto de metales.

El viento predominante en la zona denominado "Cierzo" (viento de Oeste-Noroeste), que viene en la dirección del polígono Malpiaca-Alfiden, ha sido bastante flojo a lo largo de la campaña de medida y no se observa relación con los resultados de las medidas.



7.7 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)

7.7.1 DATOS GENERALES:

La ciudad de Zaragoza es la capital de la Comunidad Autónoma de Aragón y de la provincia de Zaragoza. Es la quinta ciudad española en población (654.390 habitantes empadronados a 1 de enero de 2007) y la quinta en actividad económica. Está a orillas de los ríos Ebro, Huerva y Gállego y del Canal Imperial de Aragón. Zaragoza se encuentra a una altitud de entre 199 a 285 metros, y cuenta con una superficie de 1.059 km².

La capital esta organizada en 12 distritos:

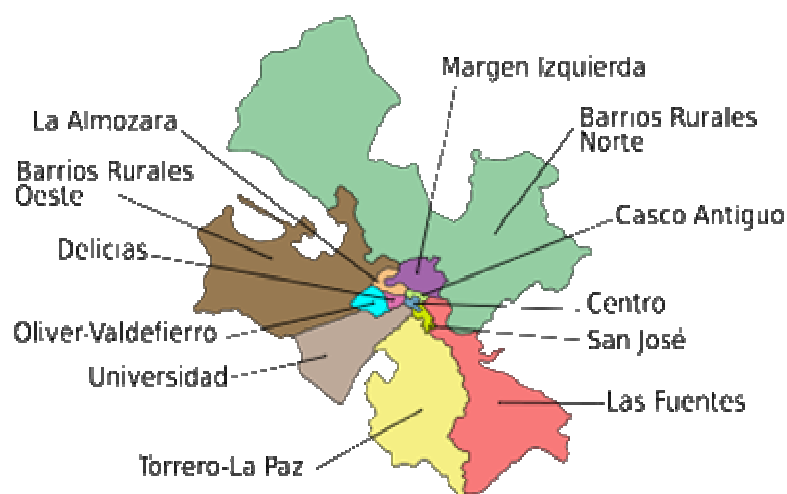


Figura nº69: Distritos de Zaragoza

El equipo de captación se ha instalado al noreste del casco urbano dentro del Centro Medico de especialidades Grande Covián.

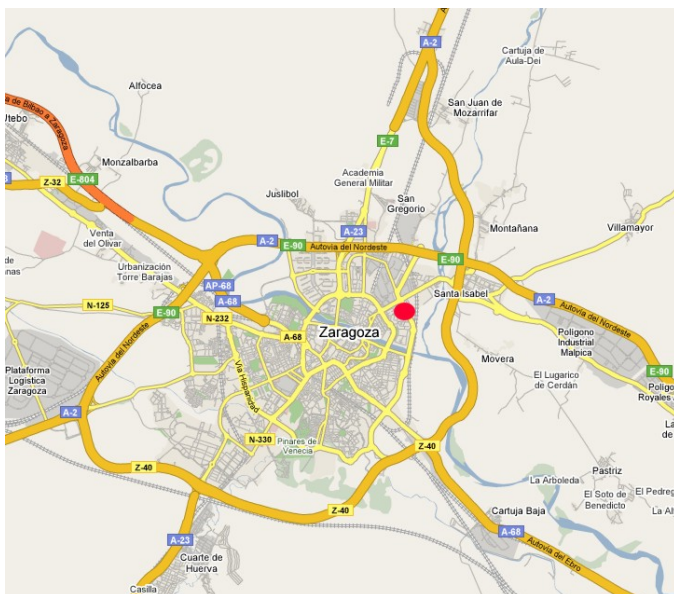


Figura nº70: Plano de localización del equipo.

ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)

Coordenadas U.T.M

X: 678380.98 Y:4614928.63 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle Alcalde caballero 19



Figura nº71: Vista de aérea, con ubicación del equipo de captación de muestras.

A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº72: Croquis de situación del captador.



Figura nº73: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra parte del edificio del centro de Salud Grande Cován, y el polígono industrial Cogullada

Al sur del equipo se encuentra el parque Royo del Rabal

Al este del equipo esta la ronda Z-30

Al oeste esta el edificios de viviendas.



Figura nº74: Vista al norte



Figura nº75: Vista al sur



Figura nº76: Vista oeste



Figura nº77: Vista al este



En las inmediaciones de equipo hay varios polígonos industriales. Todos ellos están situados al norte del equipo: El polígono más próximo es el de Cogullada. A continuación se muestra una imagen con la situación de los mismos:



Figura nº78: Ubicación de los polígonos industriales.

Las actividades desarrolladas en esos polígonos son muy diversas, aunque podemos, aunque desde el punto de vista de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, se pueden destacar:



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
ARCELOR LAMINADOS ZARAGOZA, S.A.	PRODUCCIÓN TRANSFORMACIÓN METALES. Y DE LAMINACION DE PERFILES EN CALIENTE	CAMINO CORBERA BAJA S/N
MANN+HUMMEL IBÉRICA, S.A.U.	PRODUCCIÓN TRANSFORMACIÓN METALES. Y DE Fabricación de filtros	CALLE SANTA FE, S/N

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España
 (<http://www.eper-es.es/>)



7.7.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	5/12-6/12	6/12-7/12	7/12-8/12	8/12-9/12	9/12-10/12
Periodo de muestreo:	9:55-9:55	10:03-10:03	10:10-10:09	10:16-10:01	10:06-10:06
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 45 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-B-1	ZAR-B-2	ZAR-B-3	ZAR-B-4	ZAR-B-5
Volumen aspirado (m³)	55.246	55.287	55.258	55.743	55.278
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	2,2	<1,8	<1,8	2,1	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	19,4	10,8	9,2	11,6	9,9
CROMO (ng/m³)	2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	14,9	6,9	8,5	7,0	5,4
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	3,8	3,1	2,5	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	6,7	4,8	3,9	3,9	2,4
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,9	1,8	2,6	2,6	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



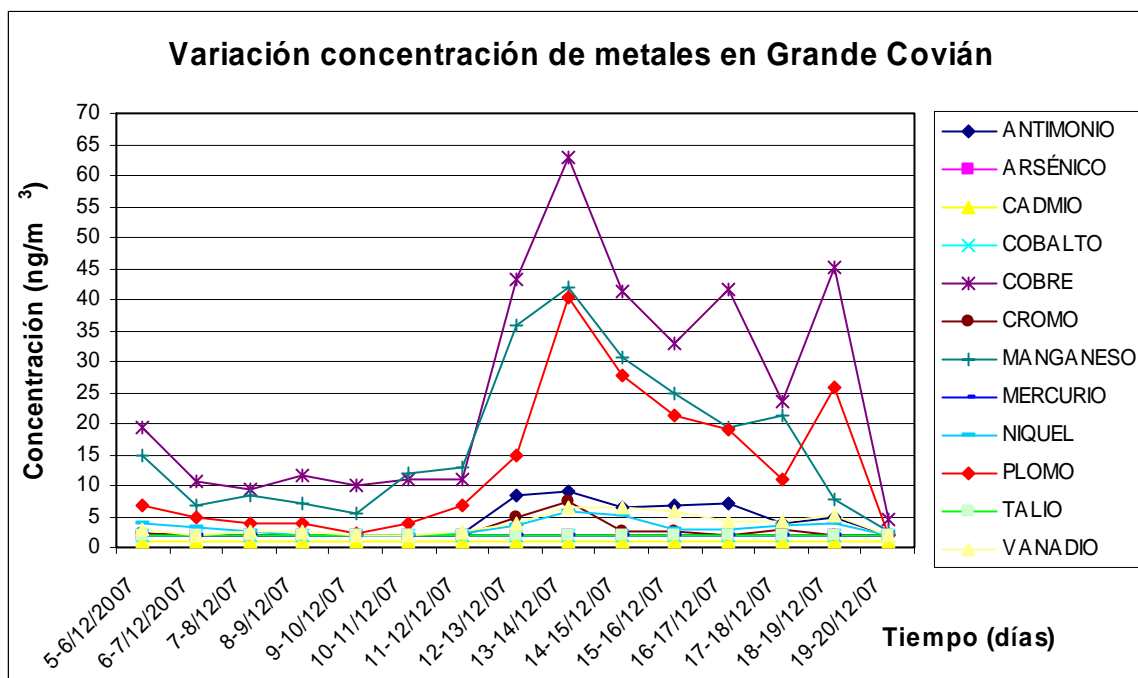
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	10/12-11/12	11/12-12/12	12/12-13/12	13/12-14/12	14/12-15/12
Periodo de muestreo:	10:14-10:14	10:19-10:14	10:21-10:21	10:23-10:23	10:28-10:28
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-B-6	ZAR-B-7	ZAR-B-8	ZAR-B-9	ZAR-B-10
Volumen aspirado (m³)	55.300	55.280	55.260	55.283	55.281
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	2,3	8,5	8,9	6,4
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	11,1	10,9	43,1	62,8	41,2
CROMO (ng/m³)	<1,8	<1,8	4,7	7,5	2,5
MANGANESO (ng/m³)	11,9	12,8	35,9	42,0	30,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<1,8	2,4	3,6	5,7	5,1
PLOMO (ng/m³)	3,8	6,6	14,9	40,4	27,6
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	2,4	4,0	6,5	6,5

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos

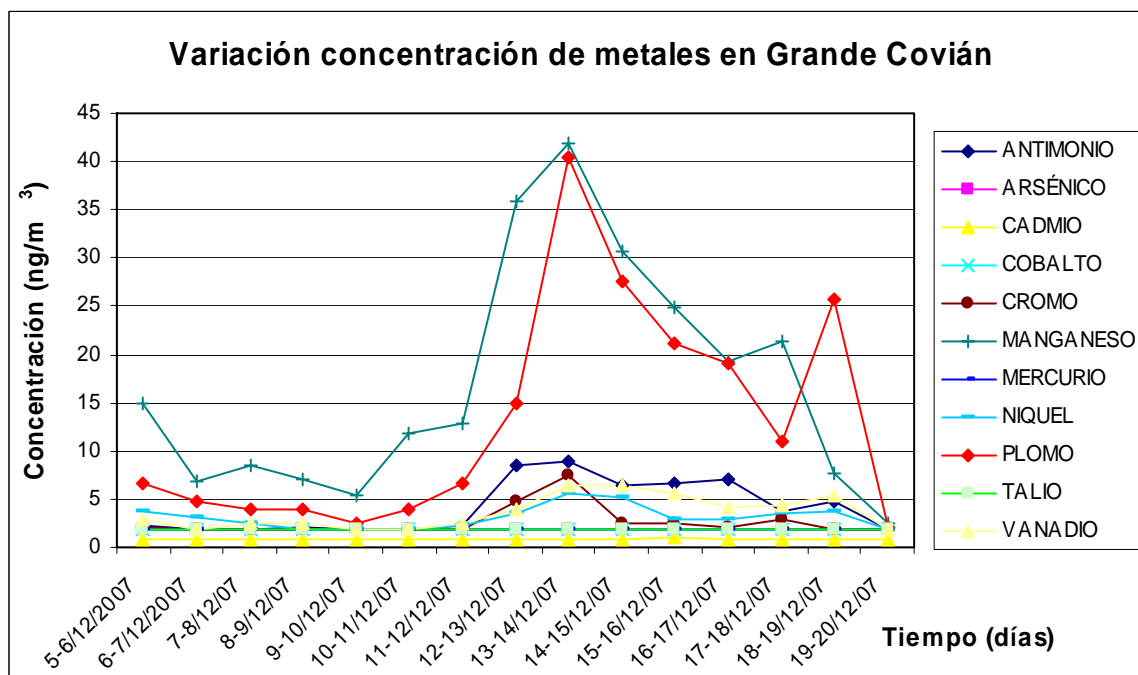


ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	15/12-16/12	16/12-17/12	17/12-18/12	18/12-19/12	19/12-20/12
Periodo de muestreo:	10:39-10:04	10:14-10:14	10:23-10:23	10: 27-10:27	12:17-12:17
Tiempo de muestreo:	23 h 24 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-B-11	ZAR-B-12	ZAR-B-13	ZAR-B-14	ZAR-B-15
Volumen aspirado (m³)	55.943	55.298	55.276	55.289	55.269
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	6,7	7,0	3,8	4,7	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	1,0	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	32,8	41,5	23,5	45,1	4,6
CROMO (ng/m³)	2,4	2,0	2,9	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng/m³)	24,8	19,4	21,4	7,6	2,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,9	3,0	3,5	3,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	21,2	19,0	11,1	25,7	2,0
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	5,6	4,2	4,3	5,3	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



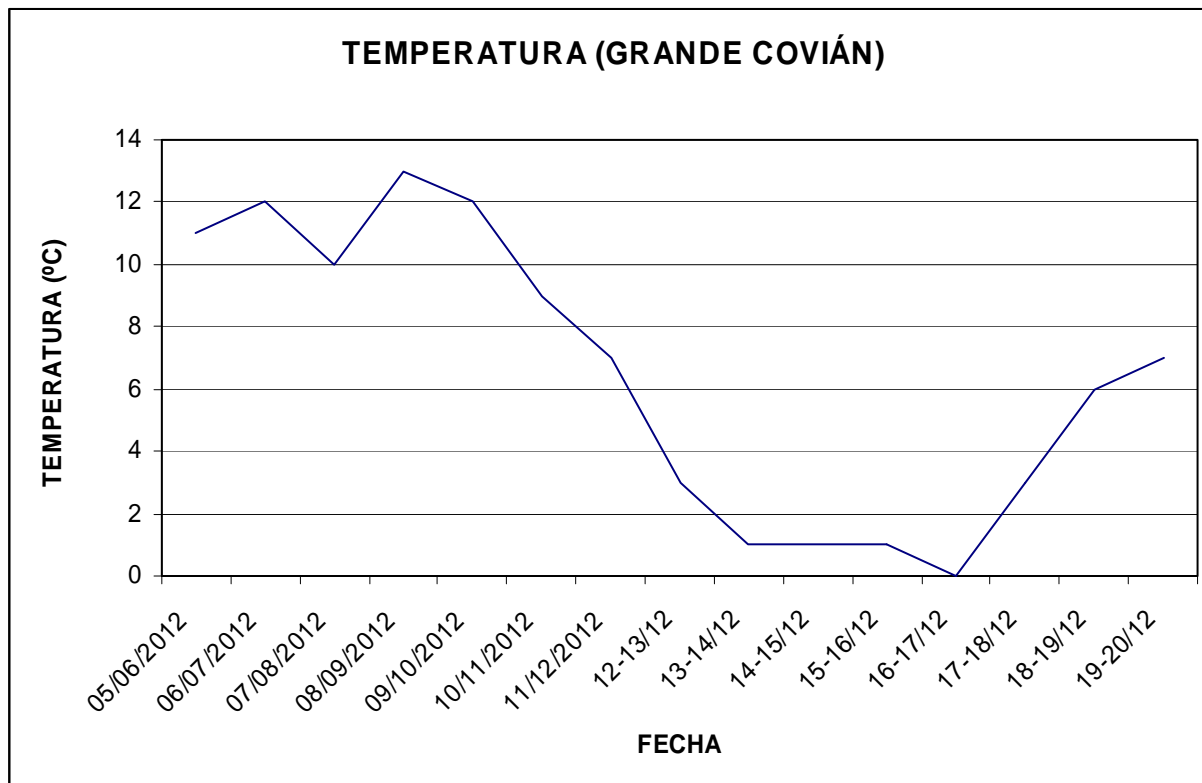
Gráfica 31 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Grande Covián.



Gráfica 32 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Grande Covián sin incluir el cobre



7.7.3 DATOS METEOROLOGICOS



Gráfica 33. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



7.7.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	1,8	1,8
CADMIO (Cd)	5	3	2	1	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	5,7	3,1
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	8,9	4,1
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	62,8	25,2
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	7,5	2,6
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	42	16,8
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	1,8	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	40,4	12,9
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	1,8	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	6,5	3,6

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia del observada en el resto de emplazamientos. Respecto al resto de emplazamientos destacan el cobre y el plomo, porque su concentración es superior a la del resto de emplazamientos, y se debe principalmente a que este equipo ya se encuentra en un entorno plenamente urbano y los efectos del tráfico son mucho más acusados que en las pequeñas poblaciones o los entornos urbanos.

No se disponen de datos de dirección y velocidad del viento, para poder relacionarlo con las medidas.



7.8 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (EDIFICIO PIGNATELLI)

7.8.1 DATOS GENERALES:

El equipo de captación se ha instalado en el centro urbano de Zaragoza en un patio exterior del edificio Pignatelli, perteneciente al Gobierno de Aragón.

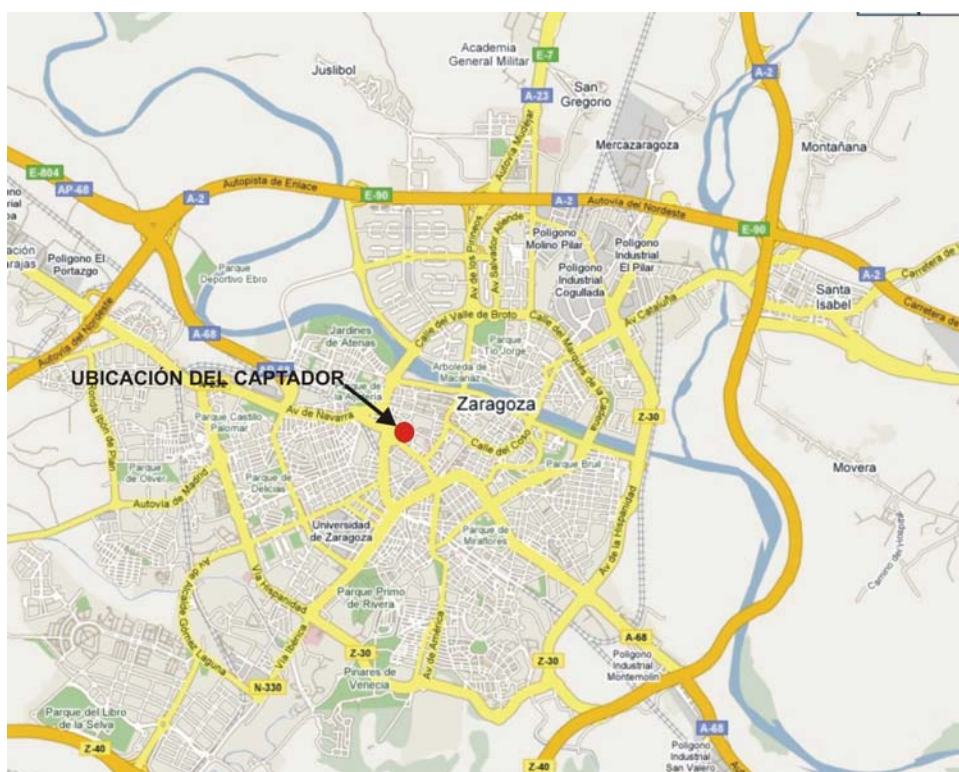


Figura nº79: Plano de ubicación del equipo



ZARAGOZA (EDIFICIO PIGNATELLI)

Coordenadas U.T.M

X: 678380.98 Y:4614928.63 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Paseo M^a Agustín, 36

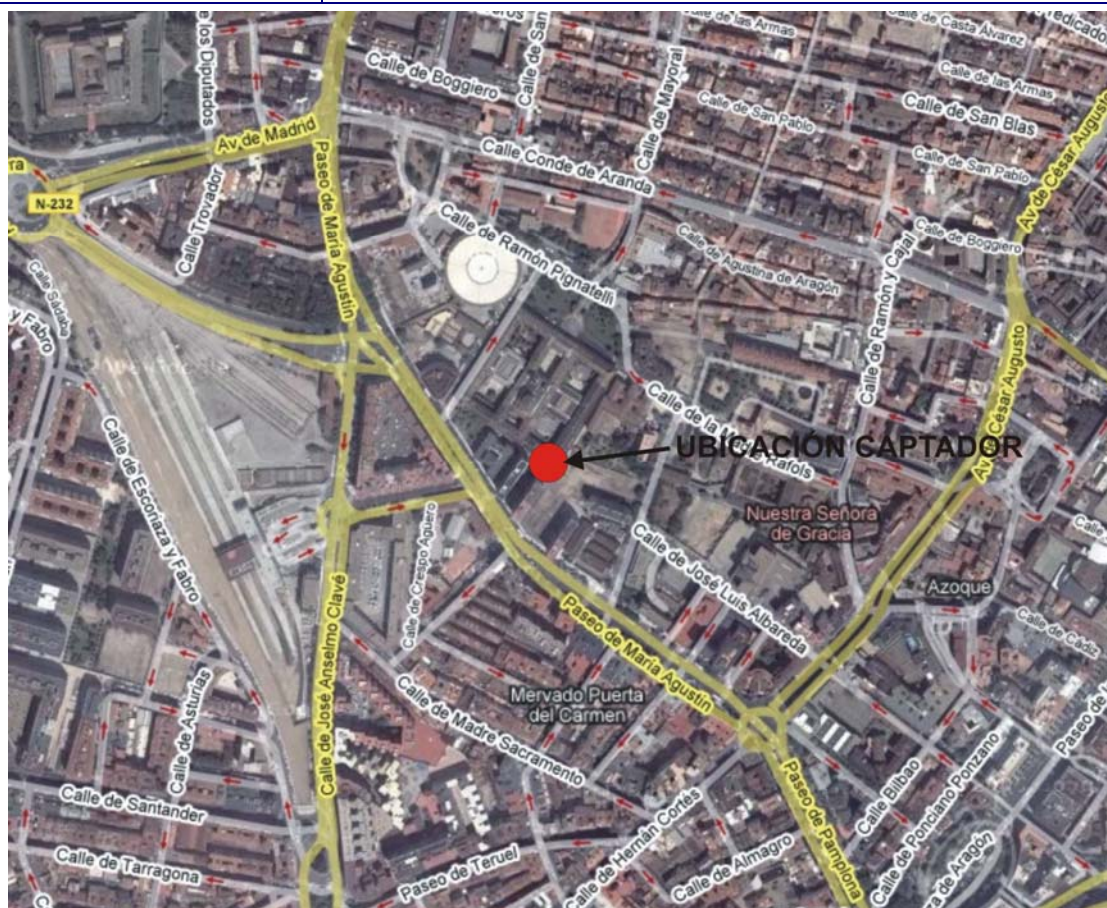


Figura nº80: Vista de aérea de Zaragoza en la zona de ubicación del equipo de captación de muestras.

A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº81: Croquis de situación del captador.



Figura nº82: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra apantallado por el edificio Pignatelli.

Al sur del equipo se sitúa un solar que se utiliza de aparcamiento y edificios de viviendas

Al este del equipo se sitúa un solar que se utiliza de aparcamiento y edificios de viviendas

Al oeste del equipo se sitúa un edificio de viviendas.



Figura nº83: Vista al norte



Figura nº84: Vista al sur



Figura nº85: Vista oeste



Figura nº86: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, la ubicación del equipo no se encuentra próximo a ningún polígono industrial, aunque cabe destacar que la ciudad de Zaragoza cuenta con aproximadamente 39 polígonos industriales dentro de su termino municipal, sin embargo por la situación del equipo la mayor influencia vendrá dada por trafico de existente en la zona.

POLIGONOS INDUSTRIALES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

<u>Argualas</u> <u>Alcalde Caballero</u> <u>Parque Empresarial Puerta Norte</u> <u>Los Arcos</u> <u>Molino del Pilar</u> <u>Vista Bella</u> <u>La Unión I</u> <u>El Pilar</u> <u>PRYDES</u> <u>Las Navas</u> <u>Cogullada</u> <u>Montemolín</u> <u>Mercazaragoza</u> <u>Asociación ARI-CORRALES</u> <u>Empresarium</u> <u>El Portazgo</u> <u>La Unión II</u> <u>Europa II</u> <u>Ciudad del Transporte</u> <u>Parque Tecnológico Cogullada</u>	<u>Polígono 61</u> <u>San Valero</u> <u>Tecnum</u> <u>Malpica</u> <u>Plataforma Logística de Zaragoza</u> <u>Quattro</u> <u>Europa I</u> <u>El Olivar</u> <u>Insider</u> <u>Antiguas naves Jesús Vicente</u> <u>San Carlos</u> <u>Valseca</u> <u>Parque Tecnológico de Reciclado López-Soriano</u> <u>Ruiseñores II</u> <u>Las Ventas</u> <u>Miguel Servet</u> <u>Ruiseñores I</u> <u>El Greco</u> <u>Malpica - Sta Isabel y Ampliación</u>
---	---



7.8.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ZARAGOZA (PIGNATELLI)					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	16/12-17/12	17/12-18/12	18/12-19/12	19/12-20/12	20/12-21/12
Periodo de muestreo:	09:37-08:54	09:05-09:05	09:18-09:00	09: 09-08:34	08:43-08:43
Tiempo de muestreo:	23 h 16 min.	23 h 59 min.	23 h 42 min.	23 h 25 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-C-1	ZAR-C-2	ZAR-C-3	ZAR-C-4	ZAR-C-5
Volumen aspirado (m³)	53.602	55.274	54.616	53.975	55.285
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	4,3	4,2	4,6	3,5	2,2
ARSÉNICO (ng/m³)	1,9	2,0	2,0	<1,9	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8
COBRE (ng/m³)	34,9	30,6	20,0	15,7	10,9
CROMO (ng/m³)	5,2	6,2	5,9	4,8	4,0
MANGANESO (ng/m³)	20,1	25,7	8,8	9,1	5,6
MERCURIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	4,7	5,2	4,4	3,9	2,7
PLOMO (ng/m³)	18,5	19,9	10,1	11,3	6,9
TALIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,9	<1,8
VANADIO (ng/m³)	9,0	8,1	8,2	6,1	3,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



ZARAGOZA (PIGNATELLI)

MEDIDA DE METALES 2

	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	21/12-22/12	22/12-23/12	23/12-24/12	24/12-25/12	25/12-26/12
Periodo de muestreo:	09:16-09:16	10:05-10:05	10:18-10:18	10: 40-10:40	10:46-10:22
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 35 min.
Referencia filtro	ZAR-C-6	ZAR-C-7	ZAR-C-8	ZAR-C-9	ZAR-C-10
Volumen aspirado (m³)	55.261	55.279	55.282	55.273	54.358
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	2,9	3,3	4,0	4,5	2,8
ARSÉNICO (ng/m³)	1,8	<1,8	2,2	2,4	2,2
CADMIO (ng/m³)	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	14,7	19,7	25,5	28,8	13,4
CROMO (ng/m³)	3,8	4,3	5,1	6,0	3,7
MANGANESO (ng/m³)	5,4	8,1	10,3	10,5	5,5
MERCURIO (ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	3,4	3,3	3,4	3,4	2,2
PLOMO (ng/m³)	6,0	7,1	10,7	14,3	8,1
TALIO (ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	3,8	7,8	8,0	7,4	4,6

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos

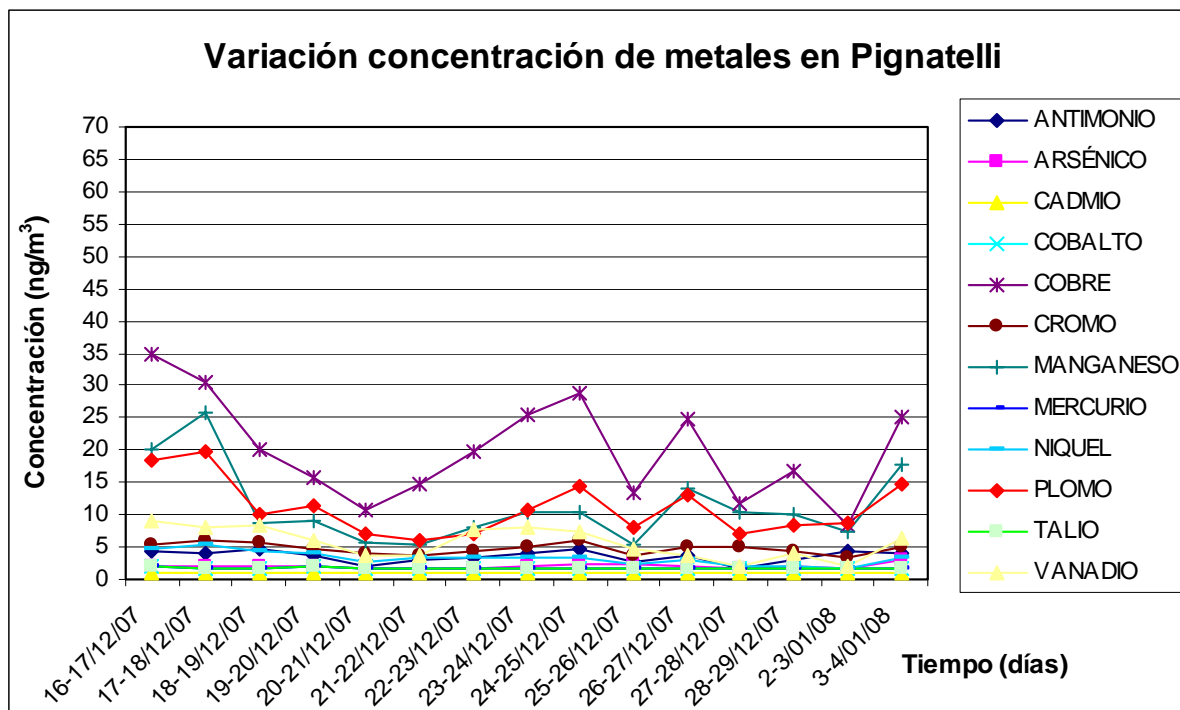


ZARAGOZA (PIGNATELLI)

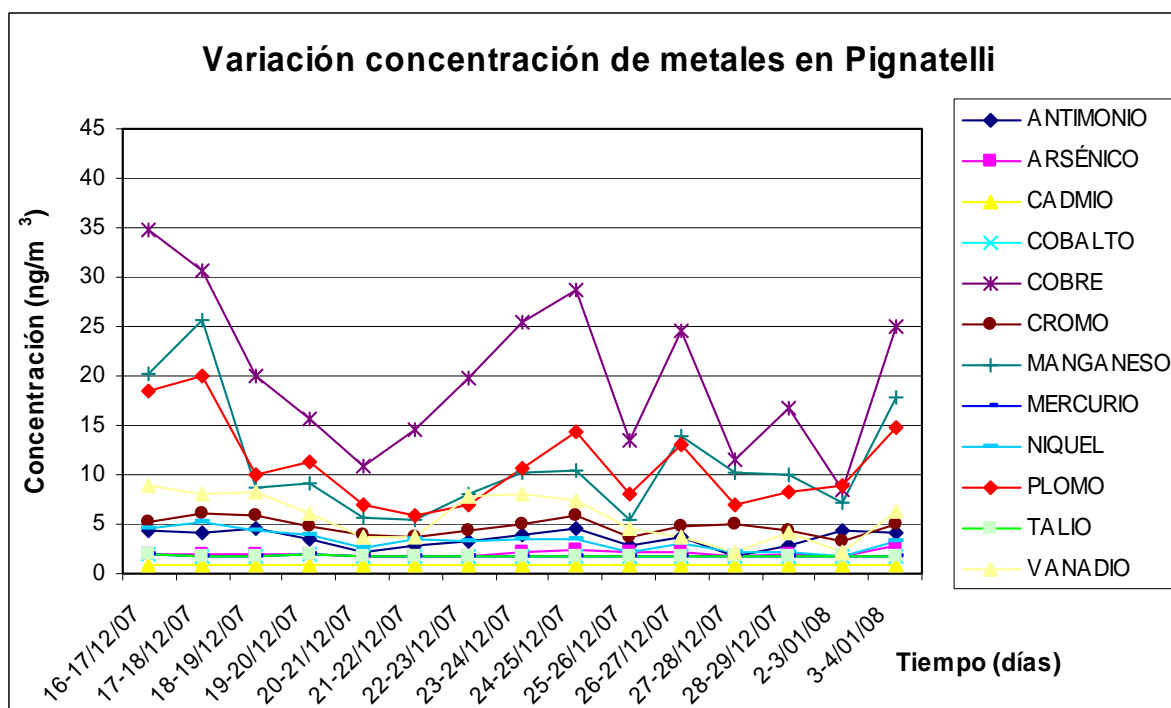
MEDIDA DE METALES 3

	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	26/12-27/12	27/12-28/12	28/12-29/12	02/01-03/01	03/01-04/01
Periodo de muestreo:	10:32-10:32	10:58-10:58	13:03-13:03	09: 07-09:07	09:15-09:10
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	ZAR-C-11	ZAR-C-12	ZAR-C-13	ZAR-C-14	ZAR-C-15
Volumen aspirado (m³)	55.254	55.273	55.284	55.286	55.116
PARÁMETROS					
ANTIMONIO (ng/m³)	3,8	<1,8	2,9	4,3	4,2
ARSÉNICO (ng/m³)	2,2	<1,8	2,0	<1,8	2,9
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	24,6	11,6	16,8	8,5	25,0
CROMO (ng/m³)	4,9	5,1	4,3	3,3	5,1
MANGANESO (ng/m³)	13,9	10,3	9,9	7,2	17,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	3,1	2,2	2,2	<1,8	3,3
PLOMO (ng/m³)	13,0	6,9	8,3	8,9	14,7
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	3,8	2,2	4,2	2,2	6,4

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



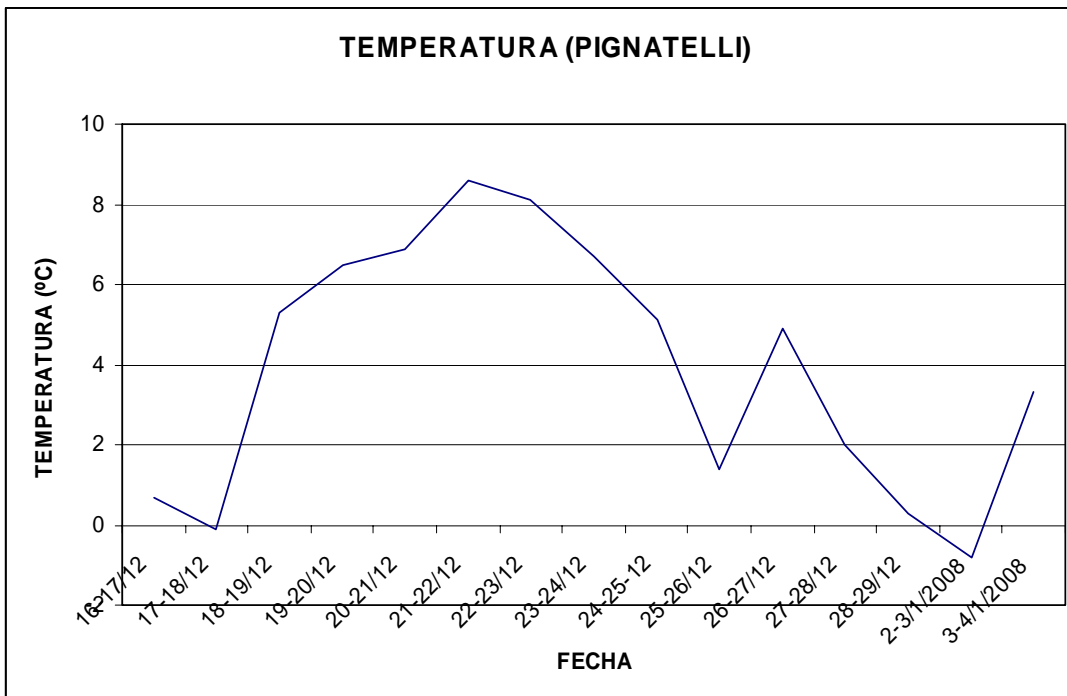
Gráfica 34 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Pignatelli.



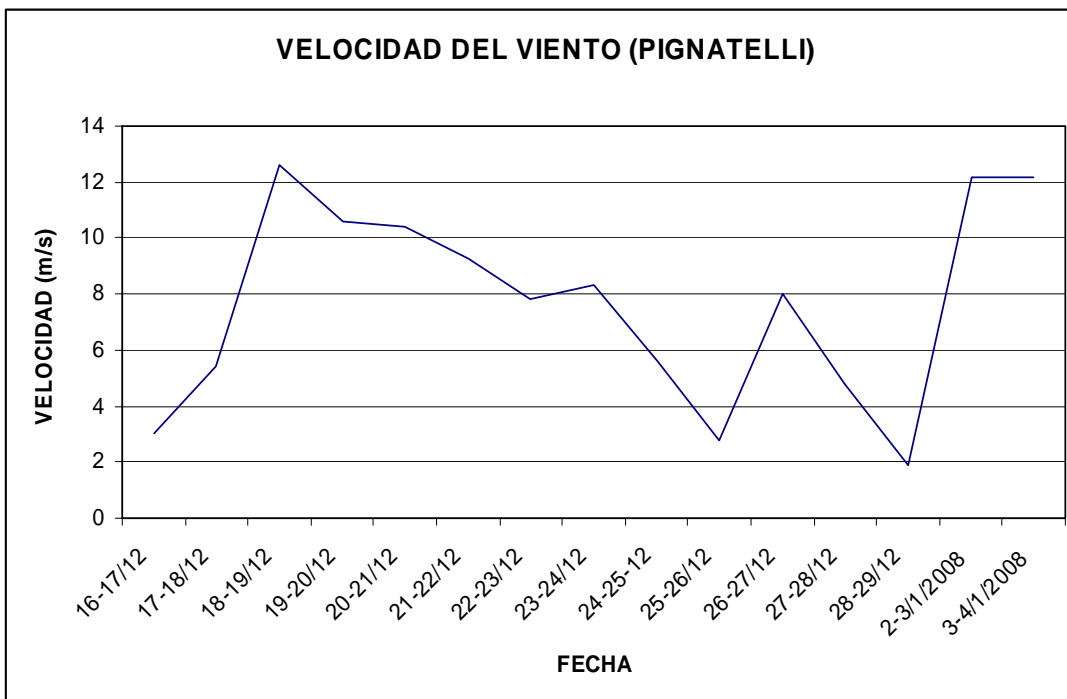
Gráfica 35 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Pignatelli, en otra escala



7.8.3 DATOS METEOROLOGICOS



Gráfica 36. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 3. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.8.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	3,6	2,4	2,9	2,0
CADMIO (Cd)	5	3	2	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	14	10	4,7	3,3
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	4,6	3,5
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	34,9	20,0
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	6,2	4,8
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	25,7	11,2
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	19,9	11,0
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	9,0	5,7

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, podemos indicar:

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Al igual que en los resultados obtenidos por el equipo ubicado en el Grande Covián, destaca la concentración del cobre y plomo por tratarse de un entorno muy urbano. La concentración de vanadio sube respecto al resto de emplazamientos, lo que está relacionado con el uso de combustible fósiles y la concentración de antimonio, que es un compuesto que forma parte de las pastillas de freno de los vehículos.

De la correlación de los datos con las condiciones de velocidad y dirección del viento no se pueden establecer conclusiones ya que no aprecia relación;



7. CONCLUSIONES FINALES

El Real Decreto 812/2007 de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, tiene entre sus objetivos definir y establecer un valor objetivo de concentración de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, y garantizar, con respecto al arsénico, el cadmio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, el mantenimiento de la calidad del aire ambiente donde es buena y la mejora en otros casos, a fin de evitar, prevenir o reducir sus efectos perjudiciales en la salud humana y en el medio ambiente en su conjunto.

Los valores objetivo establecidos por el Real Decreto 812/2007, son las concentraciones en el aire ambiente fijadas para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo. Dichos valores son:

VALORES OBJETIVO ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS	
PARAMETRO	VALOR (ng/m³)
ARSÉNICO (As)	6
CADMIO (Cd)	5
NÍQUEL (Ni)	20

Por otro lado el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, en su anexo IV, establece el siguiente límite para el plomo.

VALOR LIMITE ESTABLECIDO POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
PARAMETRO	VALOR (µg/m³)
PLOMO (Pb)	0,5



Estos dos Reales Decretos también establecen otros valores de control, denominados umbrales de evaluación superior e inferior.

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR (REAL DECRETO 812/2007 Y REAL DECRETO 1073/2002)				
	ARSENICO	CADMIO	NÍQUEL	PLOMO
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	60% (3,6 ng/m³)	60% (3 ng/m³)	70% (14 ng/m³)	70% (350 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	40% (2,4 ng/m³)	40% (2 ng/m³)	50% (10 ng/m³)	50% (250 ng/m³)

Para el As, Cd y Ni, los valores se han obtenido de la sección 1 del anexo 2 del Real Decreto 812/2007.

Para el Pb, los valores se han obtenido del anexo VII del Real Decreto 1073/2002

El Real Decreto 812/2007 obliga a las comunidades autónomas a adoptar las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados para garantizar que, a partir del 31 de diciembre de 2012, las concentraciones de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, utilizado como indicador del riesgo cancerígeno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos, no superan los valores objetivo establecidos.

Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que se hayan rebasado los valores, especificando donde se registran las superaciones y las fuentes que contribuyen a las mismas.

Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno sean inferiores a sus respectivos valores objetivo. En dichas zonas y aglomeraciones las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para mantener esa situación, de forma que se obtenga la mayor calidad del aire compatible con el desarrollo sostenible.

Las comunidades autónomas deberán efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.

El Real Decreto obliga a las comunidades autónomas a efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.

De los resultados obtenidos en las campañas, desde el punto de vista de los criterios establecidos por el Real Decreto 812/2007, en relación con los valores objetivo y los umbrales de evaluación se puede resumir:



VALORES OBJETIVO

Solo uno de los resultados de una de las medidas en un emplazamiento (La Puebla de Alfindén) supera el valor objetivo (ver siguiente tabla); el resto de medidas en todos los emplazamientos se encuentran por debajo de los valores objetivo para el [arsénico](#), [cadmio](#) y [níquel](#).

RESUMEN DE RESULTADOS MEDIDOS MAXIMOS FRENTE A LOS VALORES OBJETIVO						
EMPLAZAMIENTOS	VALOR OBJETIVO As (ng/m ³)	As (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Cd (ng/m ³)	Cd (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Ni (ng/m ³)	Ni (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO
MONZON	6	5,3	5	2,6	20	10,4
ENTORNO DE ANDORRA		1,9		1		2,3
MOARATA DE JALÓN		1,9		0,9		2,7
MUEL		1,8		0,9		13,4
GRISÉN		2		0,9		3,3
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		1,8		7,4		5,4
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		1,8		1		5,7
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		2,9		0,9		4,7

RESUMEN DE RESULTADOS MEDIDOS MEDIOS FRENTE A LOS VALORES OBJETIVO						
EMPLAZAMIENTOS	VALOR OBJETIVO As (ng/m ³)	As (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Cd (ng/m ³)	Cd (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO	VALOR MEDIO Ni (ng/m ³)	Ni (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO
MONZON	6	2,1	5	1,0	20	2,6
ENTORNO DE ANDORRA		1,9		0,9		1,9
MOARATA DE JALÓN		1,8		0,9		2,0
MUEL		1,8		0,9		3,1
GRISÉN		1,8		0,9		2,2
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		1,8		1,6		3,0
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		1,8		0,9		3,1
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		2,0		0,9		3,3



UMBRALES SUPERIOR E INFERIOR DE EVALUACIÓN

Respecto a los umbrales de evaluación hay una mayor variabilidad; la mayor parte de los valores se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación, pero también se han obtenido algunos valores entre el umbral superior e inferior y por encima del umbral superior.

A continuación se muestra una tabla resumen:

RESULTADOS SUPERIORES AL UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN								
EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL SUPERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR
MONZON	3,6<	1	3<	0	14<	0	350<	0
ENTORNO DE ANDORRA		0		0		0		
MOARATA DE JALÓN		0		0		0		
MUEL		0		0		0		
GRISÉN		0		0		0		
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		0		1		0		
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		0		0		0		
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		0		0		0		

Los umbrales superiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.

**RESULTADOS ENTRE LOS UMBRALES SUPERIOR E INFERIOR DE EVALUACIÓN**

EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR
MONZON	3,6-2,4	0	3-2	1	14-10	1	350-250	0
ENTORNO DE ANDORRA		0 (1)*		0		0		
MOARATA DE JALÓN		0		0		0		
MUEL		0		0		1		
GRISÉN		0		0		0		
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		0		1		0		
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		0		0		0		
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		2		0		0		

* Ese resultado se debe a que el muestreo no fue muy inferior a 24 horas, por lo que el volumen aspirado fue inferior al habitual (35 frente a 55 m³), por lo que este valor no se debe tener en cuenta por falta de representatividad.

Los umbrales superiores e inferiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.

RESULTADOS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN

EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL INFERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL INFERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL INFERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR
MONZON	2,4>	14	2>	14	10>	14	250>	15
ENTORNO DE ANDORRA		15		15		15		
MOARATA DE JALÓN		15		15		15		
MUEL		15		15		14		
GRISÉN		15		15		15		
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		15		13		15		
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		15		15		15		
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		13		15		15		

Los umbrales inferiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.



Además de los metales anteriores (Arsénico, Cadmio, Níquel y Plomo), en las campañas de muestreo se han determinado otros metales (Antimonio, Cobalto, Cobre, Cromo, Manganeso, Mercurio, Talio y Vanadio), si bien no están recogidos en por el Real Decreto 812/2007 ni por el Real Decreto 1073/2002.

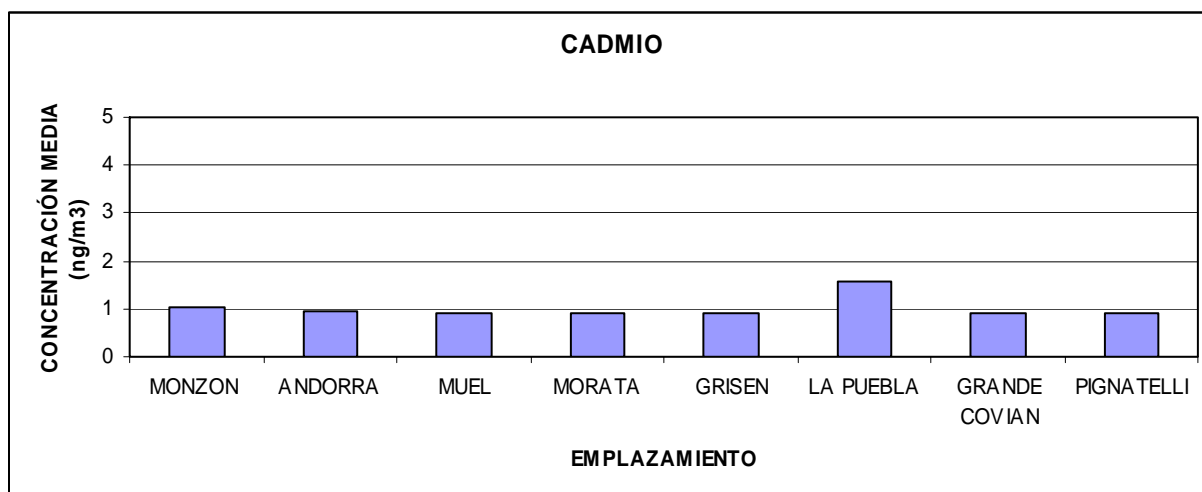
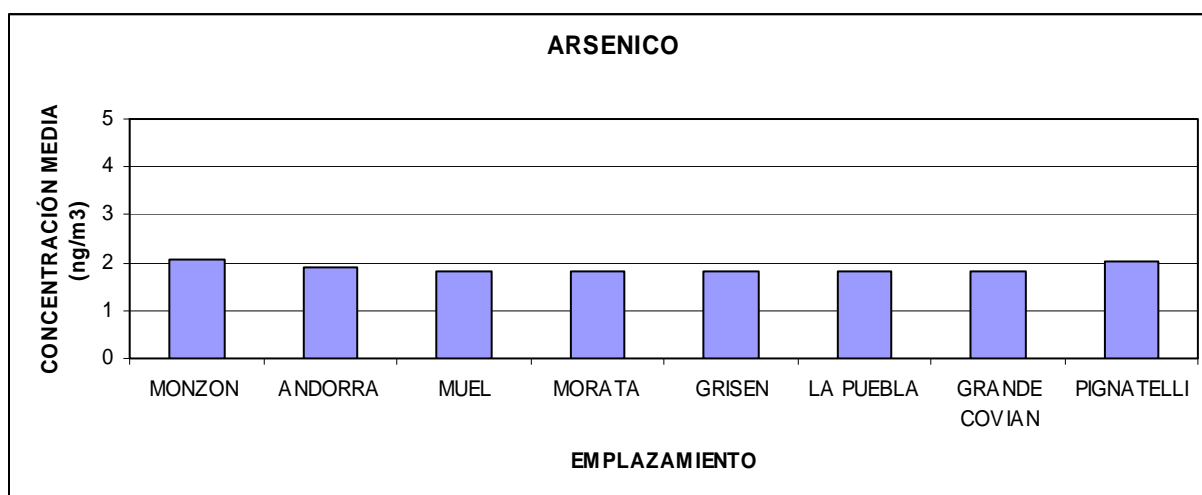
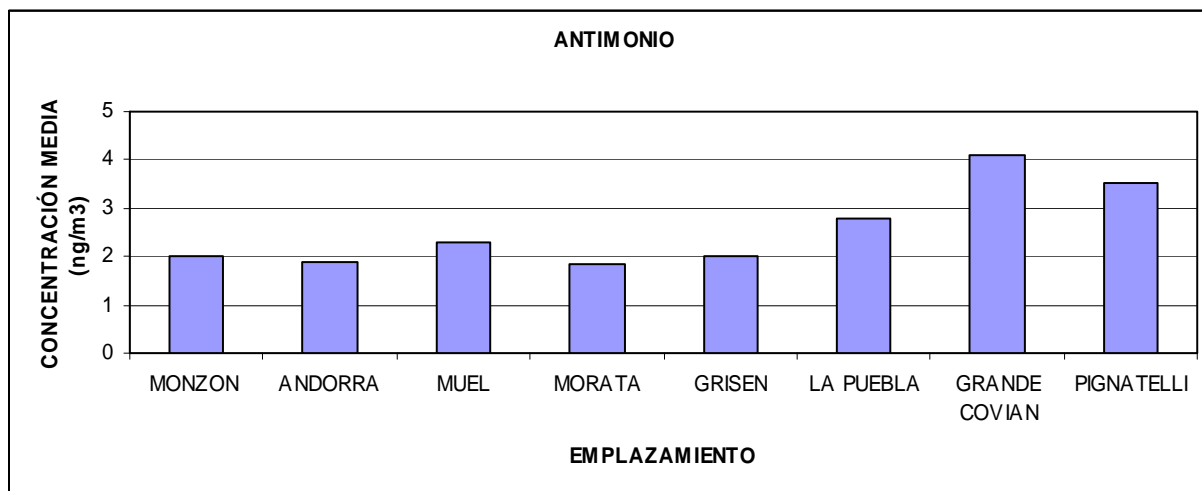
En las dos siguientes tablas se muestra un resumen de los resultados máximos y valores medios de todos lo metales analizados en las campañas de muestreo:

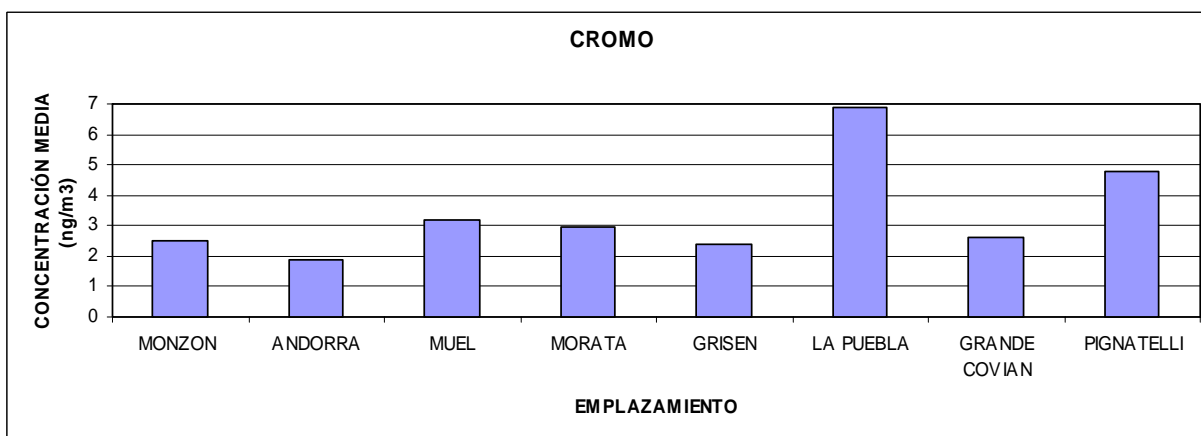
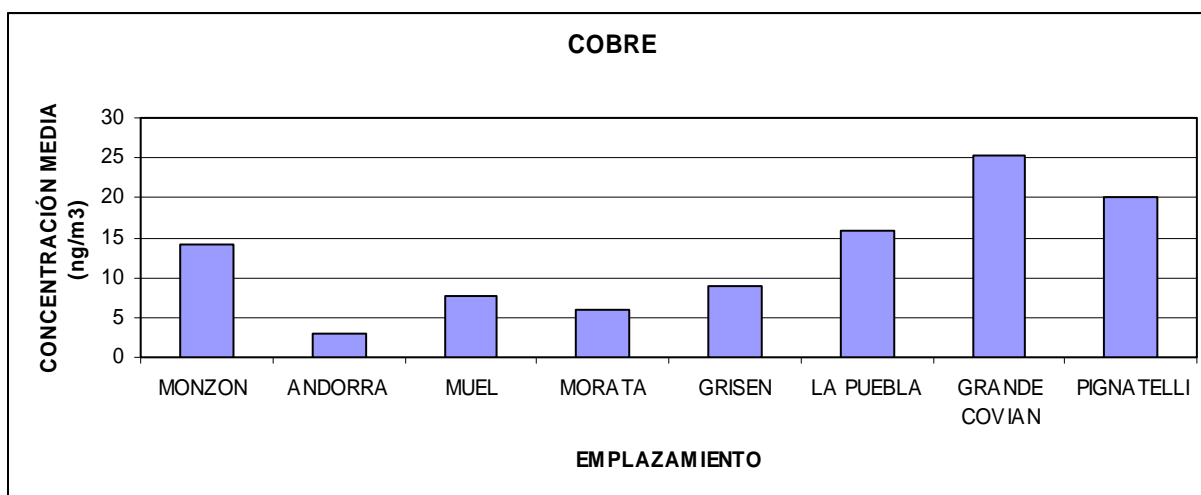
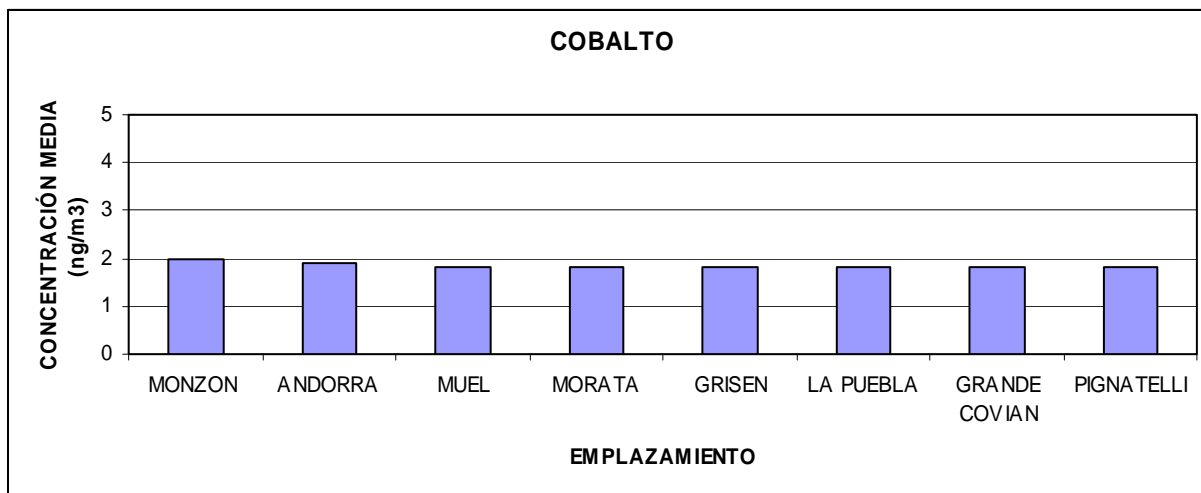
COMPARATIVA DE RESULTADOS (VALORES MEDIOS EN ng/m ³)								
PARAMETRO	MONZON	ANDORRA	MORATA	MUEL	GRISEN	LA PUEBLA	GRANDE COVIAN	PIGNATELLI
ARSÉNICO (As)	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0
CADMIO (Cd)	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,6	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	2,6	1,9	2,0	3,1	2,2	3,0	3,1	3,3
ANTIMONIO (ng/m ³)	2,0	1,9	1,9	2,3	2,0	2,8	4,1	3,5
COBALTO(ng/m ³)	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
COBRE (ng/m ³)	14,1	3,0	6,0	7,6	9,0	16	25,2	20,0
CROMO (ng/m ³)	2,5	1,9	3,0	3,2	2,4	6,9	2,6	4,8
MANGANESO (ng/m ³)	367,6	8,1	11,9	19,1	14,7	23,1	16,8	11,2
MERCURIO (ng/m ³)	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
PLOMO (ng/m ³)	11,8	5,3	7,4	7,2	5,6	13,1	12,9	11,0
TALIO (ng/m ³)	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
VANADIO (ng/m ³)	8,2	1,9	2,6	2,9	2,0	4,2	3,6	5,7

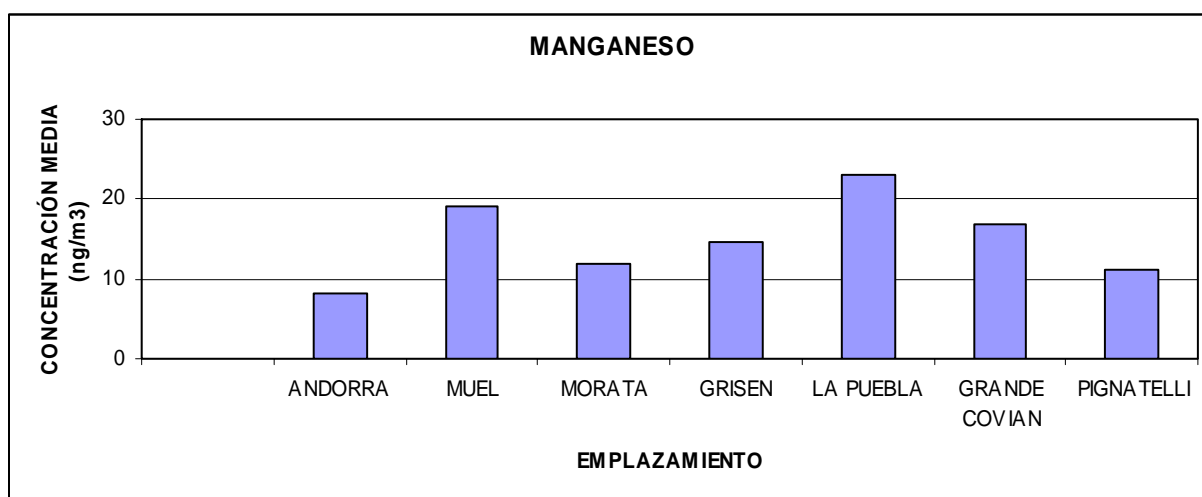
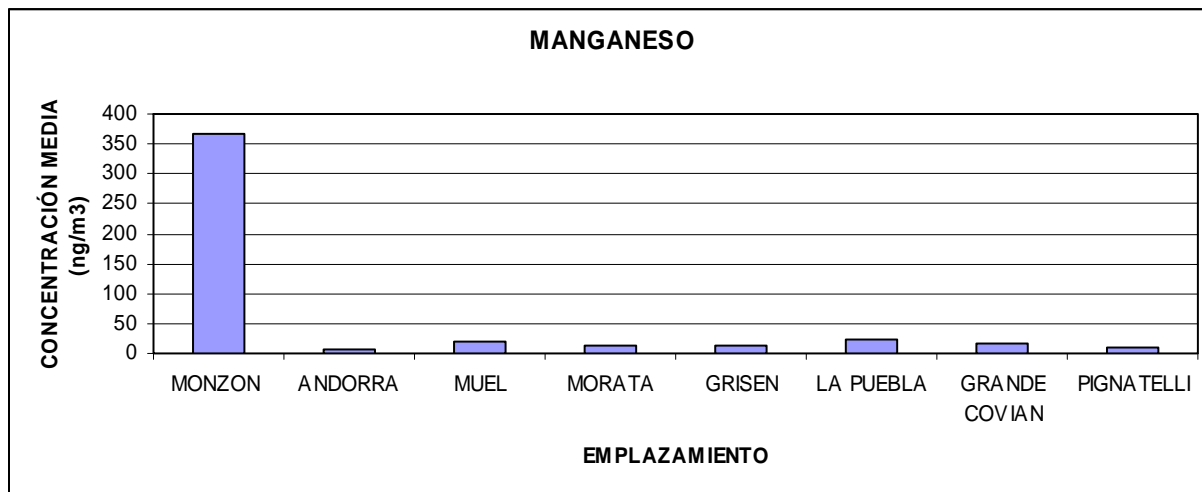
COMPARATIVA DE RESULTADOS (VALORES MAXIMOS EN ng/m ³)								
PARAMETRO	MONZON	ANDORRA	MORATA	MUEL	GRISEN	LA PUEBLA	GRANDE COVIAN	PIGNATELLI
ARSÉNICO (As)	5,3	1,9	1,9	1,8	2,0	1,8	1,8	2,9
CADMIO (Cd)	2,6	1,0	0,9	0,9	0,9	7,4	1	0,9
NÍQUEL (Ni)	10,4	2,8	2,7	13,4	3,3	5,4	5,7	4,7
ANTIMONIO (ng/m ³)	3,6	2,8	2,2	7,8	3,3	6,4	8,9	4,6
COBALTO(ng/m ³)	3,8	2,8	1,9	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9
COBRE (ng/m ³)	23,3	5,0	10	14,9	20,9	46,9	62,8	34,9
CROMO (ng/m ³)	9	<2,8	5,1	12,2	4,9	55,1	7,5	6,2
MANGANESO (ng/m ³)	3262	15	21,9	40,9	39,6	65,6	42	25,7
MERCURIO (ng/m ³)	2	2,8	1,9	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9
PLOMO (ng/m ³)	44,3	10,4	12,7	19,5	10,5	39,5	40,4	19,9
TALIO (ng/m ³)	2	2,8	2,2	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9
VANADIO (ng/m ³)	20,9	2,8	6,4	9,7	2,4	8,2	6,5	9,0



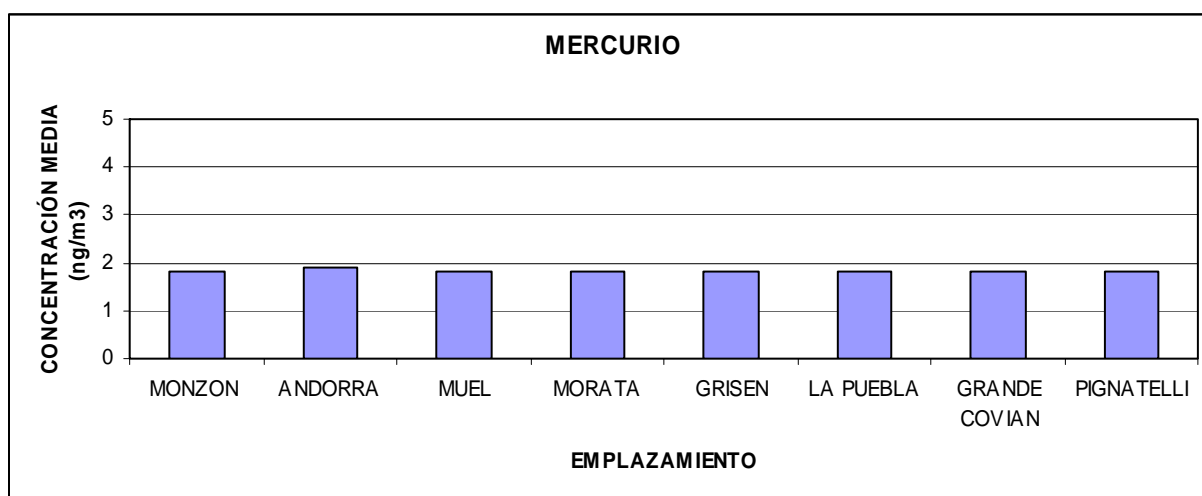
GRAFICAS CON VALORES MEDIOS POR CONTAMINANTE Y EMPLAZAMIENTO

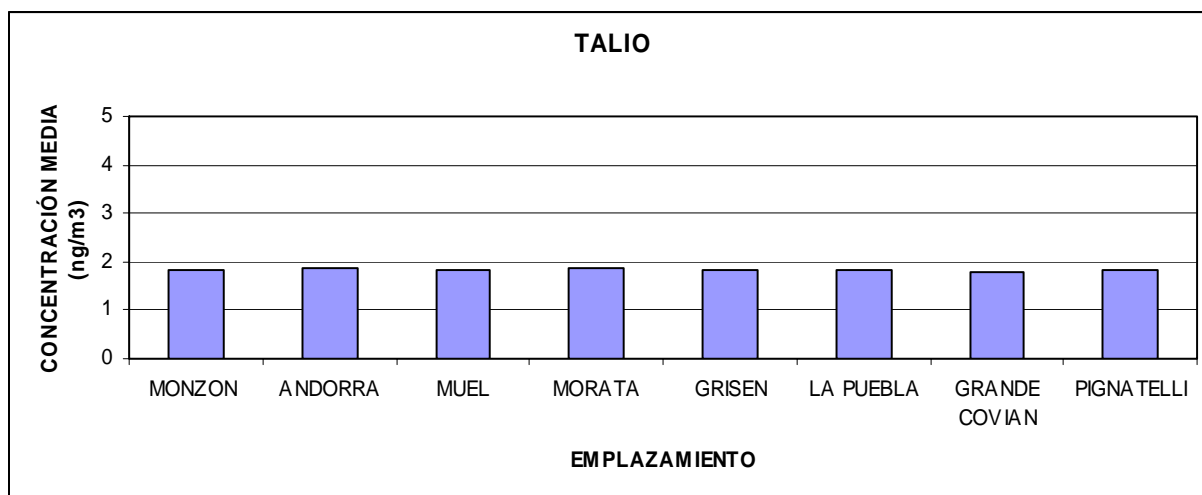
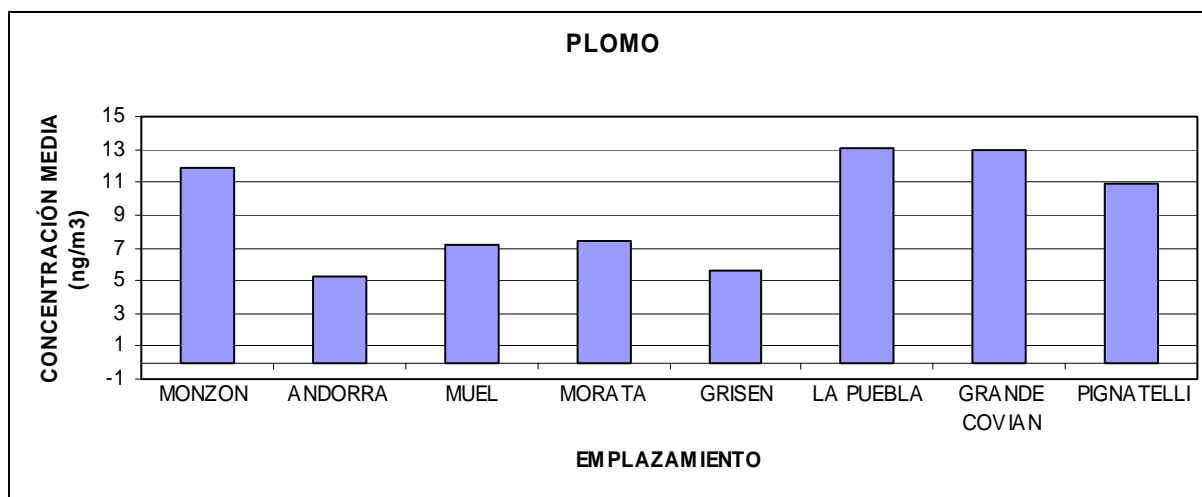
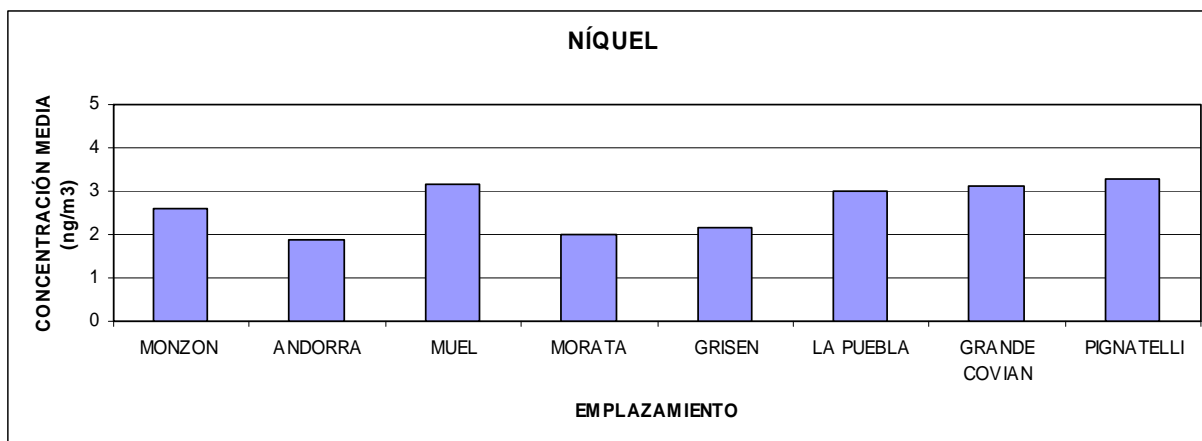


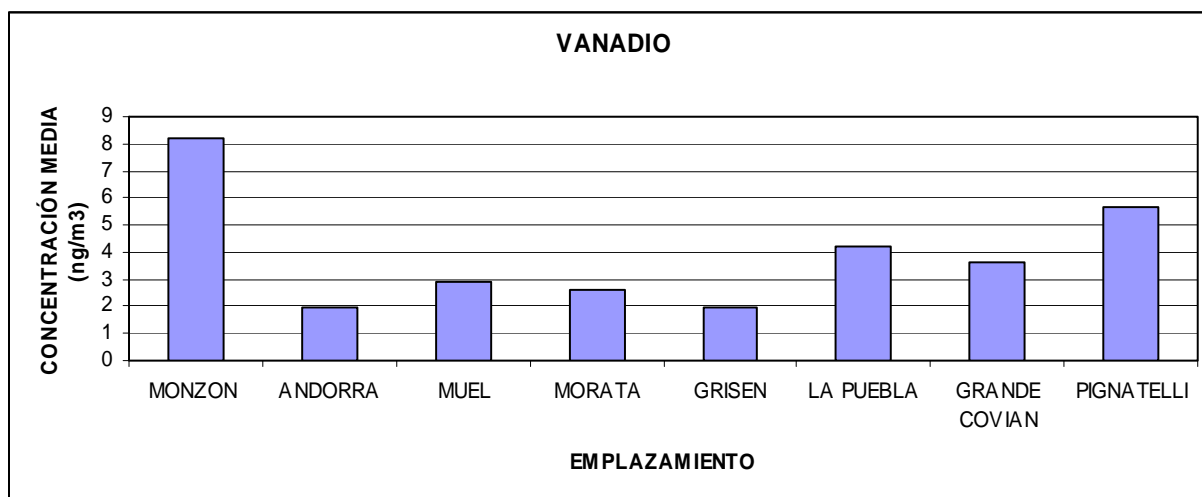




Sin incluir los resultados de Monzón.







Analizando los resultados de los distintos emplazamientos, se aprecia un aumento de las concentraciones de metales relacionados con el tráfico (Antimonio, Cobre, Plomo, Vanadio, etc.), en las campañas realizadas en los núcleos urbanos más importantes y en las que los polígonos industriales son mayores, es decir en las dos campañas de Zaragoza y en la de la Puebla de Alfindén.

El origen de las emisiones del tráfico no solo tienen origen los gases de combustión que salen por los tubos de escape sino que, otras partes también generan emisiones, como son las pastillas de freno, los neumáticos, las llantas, los motores, etc.

Metales con origen en la combustión de los vehículos: Plomo, Níquel, Vanadio.

Metales con origen en las pastillas de freno, neumáticos, llantas y motor: Antimonio, plomo, Zinc, Cobre, Cadmio, Níquel, Manganeso.

Del resto de metales medidos y no contemplados por el Real Decreto 812/2007, solo el plomo presenta límite legal establecido por el Real Decreto 1073/2002; comparando los valores máximos obtenidos por emplazamiento (entre 10 y 45 ng/m³), con el valor límite (500 ng/m³), los resultados están muy por debajo.

Respecto al manganeso, es metal que mayor concentración media ha presentado, a excepción de las concentraciones registradas en Monzón, con valores diarios bastante superiores a los considerados como normales o habituales, lo que recomienda un estudio más profundo de su origen, aunque como ya se indicó las conclusiones de la campaña de Monzón, estos valores pudieran estar muy relacionados con una de las actividades desarrolladas en el entorno del núcleo urbano.



INFORME ELABORADO POR:

Fdo.: Manuel de la Torre
Departamento de Control Ambiental