



**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores.

**Subprograma:** Atmósfera.

**Objetivos del Subprograma:** Disponer de un sistema de información respecto a variables atmosféricas y establecer un programa de monitoreo de calidad de aire e impacto ambiental para el control de la calidad de la atmósfera de Bahía Blanca.

**Período:** Enero a Diciembre de 2013.



## Resumen del Plan de Trabajo

Este informe presenta el monitoreo continuo de contaminantes básicos atmosféricos (Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Material Particulado (PM<sub>10</sub>), Ozono y Óxidos de Nitrógeno) por medio de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire de Bahía Blanca (EMCABB) en el período comprendido entre enero a diciembre de 2013.

También se detallan los avances del año en cuanto al Estudio de la Emisión y Recepción de aerosoles troposféricos en la zona industrial y portuaria de Ingeniero White y Bahía Blanca.

Por último se presentan los resultados de monitoreos de material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> en Ingeniero White

<b>Tareas</b>	
1.	Monitoreo de Contaminantes Básicos Atmosféricos-EMCABB .....3
2.	Aseguramiento de la Calidad del Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos.....8
3.	Caracterización del Material Particulado PM <sub>10</sub> .....11
4.	Muestreo y Análisis de Material Particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> en Ing. White .....13
5.	Conclusiones Generales del Subprograma .....16
6.	Anexo .....17

# 1. Monitoreo de Contaminantes Básicos Atmosféricos-EMCABB

## 1.1. Objetivos

Determinar la congruencia de los resultados del monitoreo con normas y niveles guía de calidad de aire, estimar la exposición en la población y el ambiente, establecer bases científicas para determinar o revisar niveles guía o normas de calidad de aire y evaluar tendencias.

## 1.2. Metodología

### 1.2.1. Período de Monitoreo

Enero a Diciembre de 2013.

### 1.2.2. Puntos de Monitoreo

Un punto de muestreo fue la EMCABB I, ubicada en el Parque Industrial de Bahía Blanca, en la calle Mosconi al 1300.

El otro punto de muestreo es la EMCABB II, ubicada en San Martín 3474 de Ing. White

### 1.2.3. Procedimiento de Muestreo

Automático y continuo, según método de referencia.

### 1.2.4. Equipamiento Utilizado

#### EMCABB I

- Analizador de Material particulado PM<sub>10</sub>, Rupprecht & Patashnik, TEOM 1400A.
- Analizador de Monóxido de Carbono – CO T.E.I.<sup>1</sup>, modelo 48 C.
- Analizador de Dióxido de Azufre – SO<sub>2</sub> T.E.I., modelo 43i.
- Analizador de Óxidos de Nitrógeno -T.E.I., modelo 42i.
- Analizador de Ozono, T.E.I. modelo 49 C.
- Módulo para calibración compuesto por:
  - Calibrador dinámico T.E.I., modelo 146 C.
  - Generador de Aire Cero, modelo 111.
  - Gases patrones primarios certificados.

---

<sup>1</sup>T.E.I.: ThermoEnvironmental Instruments Inc.

## EMCABB II

- Analizador de Material particulado PM<sub>10</sub>, TEOM 1405 Thermo Scientific.

El resto de los equipos (analizador de NO<sub>x</sub>, analizador de SO<sub>2</sub>, calibrador y equipo generador de aire cero) están en proceso de gestión de compra de equipos e insumos.

### 1.2.5. Métodos de Referencia

El equipamiento listado corresponde a lo especificado en el Título 40, Parte 53 del Código Federal de Regulaciones de EEUU.

### 1.2.6. Procesamiento de Datos

Las evaluaciones estadísticas se realizaron de acuerdo a la guía: Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (QA/G-9S). Environmental Protection Agency, EPA. EE.UU. 2006.

## 1.3. Resultados Obtenidos

Se presentan los resultados obtenidos durante el período indicado para contaminantes básicos de calidad de aire.

### 1.3.1. Monóxido de Carbono (CO)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 9 ppm para un período de exposición de 8 horas y de 35 ppm para 1 hora.

Sobre un total de 7760 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma para 1 hora ni para 8 horas de exposición.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 2,38 ppm en el mes de Julio.

En la Tabla I del Anexo – Atmósfera (páginas 18) se presenta una tabla con parámetros estadísticos.

### 1.3.2. Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 500 ppb para un período de exposición de 3 horas, de 140 ppb para 24 horas y de 30 ppb para 1 año.

Sobre un total de 7944 datos los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superaron las normas para 3 horas, para 24 horas ni para 1 año de exposición.

El valor máximo obtenido para 3 horas de promedio fue de 32,2 ppb en el mes de Mayo. El promedio anual fue de 1,4 ppb.

En la Tabla II del Anexo - Atmósfera (página 19) se presenta una tabla con parámetros estadísticos.

### 1.3.3. Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 200 ppb para un período de exposición de 1 hora y de 53 ppb para 1 año de exposición.

Sobre un total de 8431 datos de promedios horarios los resultados indican que la norma para exposición de 1 hora se superó en 4 oportunidades, en el mes de julio. El máximo valor promedio horario obtenido es de 390,1 ppb en el mes de julio.

Día	Hora	NO <sub>x</sub> (ppb)	Viento
2013-07-29	07	383,4	calma
2013-07-29	08	363,8	calma
2013-07-29	09	390,1	calma
2013-07-30	07	213,7	calma

Como puede observarse, la condición meteorológica que caracteriza los días de valores promedios horarios por encima de la norma es de viento en calma.

El promedio anual fue de 9,6 ppb, por lo que fue muy inferior a la norma para 1 año de exposición.

En la Tabla III del Anexo - Atmósfera (página 20) se presenta una tabla con parámetros estadísticos.

### 1.3.4. Material Particulado Suspendido (PM<sub>10</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 150 µg/m<sup>3</sup> para un período de exposición de 24 horas y de 50 µg/m<sup>3</sup> para 1 año de exposición.

Sobre un total anual de 309 promedios diarios los resultados indican que en 17 oportunidades se superó la norma para 24 horas de exposición. A continuación se detallan los promedios de 24

horas que superan la norma y dirección predominante del viento durante las horas con valores por encima de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Fecha	PM10 24 hs	Viento
2013-01-03	246,6	NNO
2013-01-11	172,5	N-NNO
2013-02-04	167,5	NNO-SE
2013-02-15	156,8	NNO-ONO
2013-02-22	185,5	N-NNO
2013-02-24	159,8	SO-OSO
2013-06-05	194,6	OSO
2013-07-02	154,1	NNO
2013-07-03	158,5	NO-O
2013-08-15	154,3	NNO-NO
2013-09-05	167,8	NNO-NO
2013-09-26	161,5	N-NNO
2013-10-08	163,8	N-NNO
2013-11-06	278,7	N-NNO
2013-11-22	272,9	NNO
2013-12-06	157,3	NNO-ESE
2013-12-17	168,0	NO-SSE

El máximo valor promedio diario obtenido fue de  $278,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en el mes de noviembre. En la tabla IV del Anexo - Atmósfera (página 21) se detallan los datos estadísticos.

Las direcciones predominantes de viento, al igual que años anteriores, fueron de sectores N-NNO. El promedio anual fue de  $61,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superando la norma de calidad de aire para 1 año de exposición. Comparando con años anteriores se puede indicar que en los últimos 10 años los promedios anuales estuvieron en el rango de  $49,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (año 2005) a  $71,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (año 2008).

### 1.3.5. Contaminante Ozono ( $\text{O}_3$ )

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 120 ppb para un período de exposición de 1 hora.

Sobre un total de 8429 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que nunca se superó la norma.

El valor máximo obtenido para 1 hora fue de 55 ppb en el mes de diciembre.

En la Tabla V del Anexo - Atmósfera (página 22) se detallan los promedios mensuales obtenidos, análisis estadístico y los percentiles.

### 1.3.6 Material Particulado Suspendido (PM<sub>10</sub>) (EMCABB II)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley Provincial 5965, establece una concentración de 150 µg/m<sup>3</sup> para un período de exposición de 24 horas y de 50 µg/m<sup>3</sup> para 1 año de exposición.

Sobre un total anual de 323 promedios diarios los resultados indican que en 4 oportunidades se superó la norma para 24 horas de exposición. A continuación se detallan los promedios de 24 horas y dirección predominante del viento durante las horas con valores por encima de 150 µg/m<sup>3</sup>. El máximo valor promedio diario obtenido fue de 171,6 µg/m<sup>3</sup>, en el mes de noviembre. En la tabla VI del Anexo - Atmósfera (página 23) se detallan los datos estadísticos.

Fecha	Promedio 24 hs	Viento
2013-07-03	166,6	NO-O
2013-08-15	150,6	NNO-NO
2013-11-06	171,6	N-NNO
2013-11-22	203,6	NNO

El promedio anual fue de 47,6 µg/m<sup>3</sup>, por debajo de la norma de calidad de aire para 1 año de exposición

### 1.4. Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de aire de contaminantes básicos, durante el período analizado indican que: el Monóxido de Carbono (CO), el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), y Ozono (O<sub>3</sub>) nunca han superado los límites establecidos por la legislación vigente.

El Material Particulado en Suspensión (PM<sub>10</sub>) ha excedido durante el año 2013 en 17 oportunidades la norma de calidad de aire para un período de 24 horas en el parque industrial (EMCABB I), mientras que superó en 4 oportunidades en Ingeniero White (EMCABB II). En la mayoría de los casos ocurrió con predominancia de vientos de los sectores N-NNO con altas velocidades de viento. También fue superada la norma de calidad de aire para el período anual en la EMCABB I.

Los promedios horarios de Óxidos de Nitrógeno, durante el año 2013, han superado la norma de calidad de aire en 4 oportunidades, lo que representa un porcentaje menor al 0,1%.

## 2. Aseguramiento de la Calidad del Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos

Con el propósito de establecer un Sistema de Gestión adecuado para los monitoreos realizados en las estaciones de monitoreo de calidad de aire, se continuó con el convenio de trabajo conjunto con el INQUISUR a fin de contar con asistencia externa para la realización de las tareas de actualización de procedimientos existentes, implementación de auditorías internas y externas y la redacción de un Manual de Gestión de la Calidad.

Durante el año 2013, se completaron las etapas 2 y 3 del proyecto, de acuerdo al cronograma de trabajos. Durante este período se coordinaron reuniones semanales entre los profesionales del grupo de monitoreo del CTE, con el profesional del INQUISUR, en las cuales se planificó, estudió y evaluó todo el material relevado y recopilado para la ejecución del proyecto.

### 2.1. ETAPA 2. Desarrollo de Procedimientos

- a) Procedimiento de auditorías internas de la calidad de funcionamiento de equipos y obtención de datos. Como parte de las actividades de QA/QC de los monitoreos mantenidos en las EMCABB, se decidió incluir el diseño e implementación de auditorías orientadas al mejoramiento continuo. Estas auditorías serán utilizadas como una herramienta para evaluar la efectividad de las actividades realizadas, tanto administrativas como técnicas. En este caso en particular, servirán para evaluar todas las tareas que se ven involucradas en la operación de las estaciones de monitoreo, identificarlos aspectos satisfactorios y aquellos que requieran atención o mejora.

Se desarrolló el procedimiento denominado: **"Procedimiento de Auditoría Interna del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de las EMCABB I y II"** con los siguientes Anexos:

Anexo 1 – Lista de verificación para Auditoría Interna del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de las EMCABB I y II.

Anexo 2 – Formulario para Informe de Auditorías Internas.

Anexo 3 – Formulario Plan de Auditorías Internas.

Para elaborarlo se siguieron las recomendaciones internacionalmente reconocidas, principalmente el documento EPA QA/G-7 "Guidance on Technical Audits and Related Assessments for environmental Data Operations" (EPA/600/R-99/080, Enero 2000).



- b) Procedimiento de chequeos y calibraciones. Está en desarrollo el denominado: **“Procedimiento de mantenimientos de equipos del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de las EMCABB I y II”**, con los siguientes Anexos:

ANEXO N°	Título	Estado de ejecución
I	Procedimiento General de Inspección de las EMCABBs	Completo
II	Listado de los equipos sujetos a la aplicación del Procedimiento de Mantenimientos del SGC de las EMCABB I y II	Completo
III	Procedimiento de Mantenimientos Preventivos del equipo generador de aire zero (modelo 111)	Completo
IV	Procedimiento de Mantenimientos Preventivos del Analizador de Monóxido de Carbono en Aire Ambiente (modelo 48 C)	Completo
V	Procedimiento de Mantenimientos Preventivos del Analizador de Óxidos de Nitrógeno en Aire Ambiente (modelo 42 i TL)	Completo
VI	Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Analizador de Dióxido de Azufre en Aire Ambiente (modelo 43 i TL)	En ejecución
VII	Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Analizador de Ozono en Aire Ambiente (modelo 49 C)	En ejecución
VIII	Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Analizador de PM <sub>10</sub> en Aire Ambiente (TEOM 1400a)	En ejecución
IX	Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Calibrador Dinámico (modelo 146 i)	En ejecución
X	Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Calibrador Primario de Ozono (modelo 49 PSC)	En ejecución
XI	Anexo XI – Procedimiento de Mantenimientos preventivos del Analizador de PM <sub>10</sub> en Aire Ambiente (TEOM 1405)	En ejecución

Para elaborarlo se siguieron las recomendaciones internacionalmente reconocidas, principalmente los documentos publicados por la Agencia de Protección ambiental de EE.UU (USEPA): “Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems: Volume I.; “Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems: Volume II; y el “Guidance on Technical Audits and Related Assessments for Environmental Data Operations”.

- c) Procedimiento de calibraciones: Se desarrolló el procedimiento denominado: **“Procedimiento de Calibración de Analizadores de CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> las EMCABB I y II”** con un Anexo.
- d) Procedimiento de chequeos. Se elaboraron dos Anexos adicionales del procedimiento de Mantenimientos preventivos de la EMCABB. Los anexos elaborados corresponden a:

**“Instructivo de chequeos a realizar por la Guardia Móvil” y “Planilla de registro de chequeos diarios en la EMCABB”.**

## **2.2. ETAPA 3 Implementación de QA/QC**

- a) Auditorías internas: Se evaluaron las diferentes alternativas para la selección del perfil de auditor interno, teniendo en cuenta: personal externo al CTE, pero perteneciente al personal de la MBB; personal externo a la MBB (universidades, etc.), y personal interno del CTE. Se decidió optar por esta última alternativa debido a la necesidad de involucrar al personal ajeno al grupo de monitoreo dentro de la gestión de la calidad del programa de monitoreo.
- b) Mantenimientos y chequeos de equipos: Se evaluaron los diferentes perfiles de profesionales y técnicos del CTE con el objetivo de asignar las responsabilidades correspondientes al cumplimiento de las tareas establecidas en cada uno de los procedimientos.
- c) Validación de datos de los monitoreos continuos: Se implementó el cambio de codificación de los datos inválidos o ausentes, de acuerdo a lo establecido en el anexo del procedimiento correspondiente.
- d) Capacitación: Durante 2 jornadas de dos horas diarias, se impartió capacitación al personal del CTE, en la que se presentaron los objetivos y actividades involucradas para la ejecución del proyecto. Asimismo se comenzó a instruir al personal de la Guardia Móvil en las tareas específicas que comenzarán a cumplimentar en diciembre de 2013.
- e) Mantenimientos y chequeos de equipos: En octubre se comenzó a cumplimentar con el test de precisión (referencia 40 CFR 53 y 58) como parte de listado de chequeos incluidos en el programa QA/QC.

### 3. Caracterización del Material Particulado PM<sub>10</sub>

A fin de cuantificar los aportes de material particulado PM<sub>10</sub> de las fuentes naturales y antrópicas con impacto ambiental en la zona del Polo Petroquímico y Área Portuaria de Bahía Blanca se continuó con el proyecto de trabajo denominado: "Estudio de la Emisión y Recepción de Aerosoles Troposféricos en la Zona Industrial y Portuaria de Ingeniero White y Bahía Blanca". Es desarrollado en conjunto con la Universidad de San Martín (UNSAM), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y con el Instituto de Química del Sur (INQUISUR). También participa del programa el Laboratorio de Microscopía Electrónica CCT CONICET.

El proyecto consta de 4 etapas

Etapas 1) Caracterización de emisiones industriales y de suelos. Finalizada.

Etapas 2) Screening de calidad da aire. Finalizada.

Etapas 3) Monitoreo prolongado de material particulado: En ejecución.

Etapas 4) Modelado, análisis de receptores. A ejecutar una vez finalizadas las etapas anteriores.

Se detallan a continuación las tareas desarrolladas durante el año 2013:

#### 3.1 Caracterización de Emisiones Industriales y Suelos

##### 3.1.1. Resultados de análisis de fuente

En las tablas VII y VIII del Anexo (páginas 24 y 25) se presentan los resultados informados por la CNEA para las muestras de las principales fuentes relevadas: Central termoeléctrica, refinería, calderas, granuladores de urea y suelos. Como puede observarse, algunas muestras presentan altas concentraciones de algún metal y ausencia de otros. Esto permite identificar marcadores o indicadores de fuentes. Así por ejemplo las muestras de suelo presentan altas concentraciones de hierro, aluminio y calcio.

Los análisis de microscopía electrónica de barrido realizados por el Laboratorio de Microscopía Electrónica (UAT-CONICET), permitieron identificar morfologías características, distribución de tamaño de partícula y relación C/S. Las observaciones se efectuaron sobre filtro de policarbonato, con un depósito de oro, empleando una evaporadora de metales en plasma de argón, marca PELCO 91000. Las imágenes fueron adquiridas mediante un microscopio electrónico de barrido (LEO Evo 40VP) y se realizó sobre las mismas un análisis de distribución de tamaños empleando el software de análisis de imágenes AnalySIS (Soft-imaging System GmbH, Münster, Germany).

Para la determinación de la composición química elemental se analizaron tres microáreas tomadas al azar, a 200X de magnificación a fin de tener representatividad en los resultados. El análisis

cualitativo fue realizado mediante el método Standardless. De cada una de las muestras se obtuvieron las composiciones porcentuales en peso de carbono y azufre.

De acuerdo a los resultados obtenidos, presentados en tabla IX (página 26) se puede indicar que se observa una alta relación C/S en empresas cerealeras, como era de esperar.

En cuanto al tamaño de partículas, según la tabla X del Anexo (página 26) se observa mayor contribución de partículas más grande en muestras de suelo, respecto a las de PVC y cerealeras, que son de menor tamaño.

### **3.2. Resultados de Análisis de Screening de Calidad de Aire**

Los análisis de metales y aniones efectuados por la CNEA sobre los filtros indicaron que los blancos presentaban valores muy elevados; por la tanto se decidió el cambio de los mismos.

Los análisis por microscopía electrónica de barrido mostraron que las 6 muestras de Ingeniero White presentaron valores mayores de relación C/S que las del Parque Industrial, de acuerdo a lo que se puede apreciar en la Tabla XI de Anexo (página 27).

En cuanto a la distribución de tamaño de partículas no se observan tendencias distintivas entre ambos sitios de muestreo, como se puede observar en la Tabla XII de Anexo (página 27).

### **3.3. Monitoreo Prolongado de Material Particulado**

El 20 de julio de 2013 se inició un muestreo prolongado (12 a 18 meses). Hasta diciembre de 2013 se tomaron 76 muestras, que fueron derivadas a la CNEA para su análisis.

Los puntos de toma de muestra son 2: uno en la sede del CTE y el otro en el Parque Industrial.

El diseño de muestreo fue establecido de acuerdo al Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos (40 CFR parte 58). Por ello se toma 1 muestra de 24 horas (de 0 a 24 hs) cada 3 días. Se capacitó a personal propio para la toma de muestra y manipuleo de los filtros.

En cada sitio se realizó un muestreo con 2 equipos. Para las determinaciones de metales, aniones y relación Carbono/Azufre se utilizó un muestreador de alto volumen y filtros de fibra. Los filtros, una vez acondicionados y pesados se cortaron en 4 fracciones, procurando dividir la masa muestreada en partes iguales. Dos de las fracciones se enviaron a la CNEA para determinación de metales y aniones y una tercera parte al laboratorio de microscopía del CRIBABB para determinación de C/S por microscopía electrónica. Paralelamente se muestreo en los 2 sitios con equipos de bajo volumen (Air metrics) con filtro de policarbonato para análisis de morfología por microscopia electrónica.

## 4. Muestreo y Análisis de Material Particulado $PM_{10}$ y $PM_{2,5}$ en Ingeniero White

### 4.1. Objetivo

Monitorear el material particulado  $PM_{2,5}$  en el casco urbano de Ingeniero White y evaluar la exposición de la población al mismo. Comparar los resultados obtenidos de  $PM_{10}$  con 2 metodologías en un mismo punto de muestreo.

### 4.2. Metodología

#### 4.2.1. Período de Monitoreo

Desde enero a diciembre de 2013.

#### 4.2.2. Punto de Monitoreo

Casco urbano de Ingeniero White, San Martín 3474.

#### 4.2.3. Marco Regulatorio

El material particulado en suspensión  $PM_{10}$  está regulado como contaminante básico en la Tabla A del Decreto 3395/96 Reglamentario de la Ley 5965, que fija un límite de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas y de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 1 año de exposición.

Por su lado, el material particulado en suspensión  $PM_{2,5}$  no está regulado en la provincia de Buenos Aires. Por ese motivo se adopta como referencia la norma de calidad de aire de la EPA, que es de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas y la Ley 1356 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que es de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas.

#### 4.2.4. Equipamiento Utilizado

- **Muestreador:** Reference Ambient Air Sampler (RAAS) marca Thermo Electron Corporation. Cumple con los requerimientos de la EPA como método de referencia, según Título 40, Parte 50 apéndice L, M y J del Código Federal de Regulaciones de EEUU. Con cabezales intercambiables para  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

- **Balanza:** Microbalanza Sartorius MESF con una resolución de  $1\mu\text{g}$  y platillo especial para filtros de 47 mm de diámetro.

#### 4.2.5. Método de Referencia

De acuerdo a las recomendaciones del manual de calidad de la EPA: Quality Assurance Guidance Document 2.12 Monitoring  $\text{PM}_{2.5}$  in Ambient using Designated Reference or Class I Equivalent Methods.

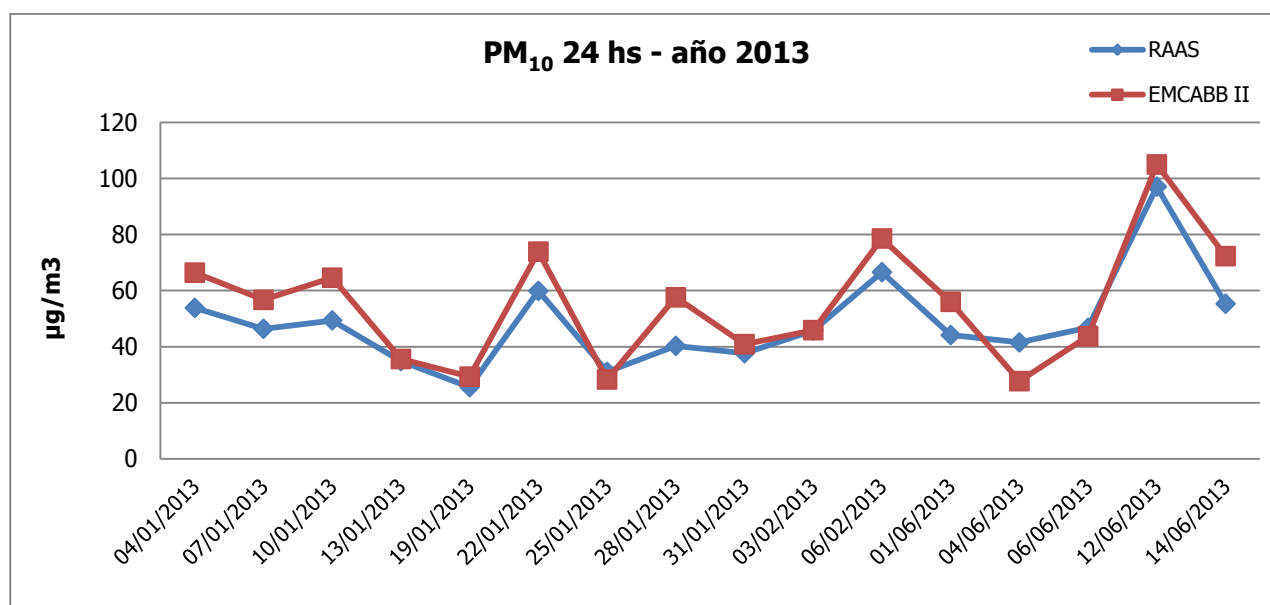
#### 4.2.6. Procedimiento de Pesada

Luego de un acondicionamiento en desecador, durante por lo menos 24 horas, se realizan pesadas por triplicado. Este procedimiento se efectúa antes y después del muestreo.

### 4.3. Resultados Obtenidos:

#### 4.3.1. Material Particulado $\text{PM}_{10}$

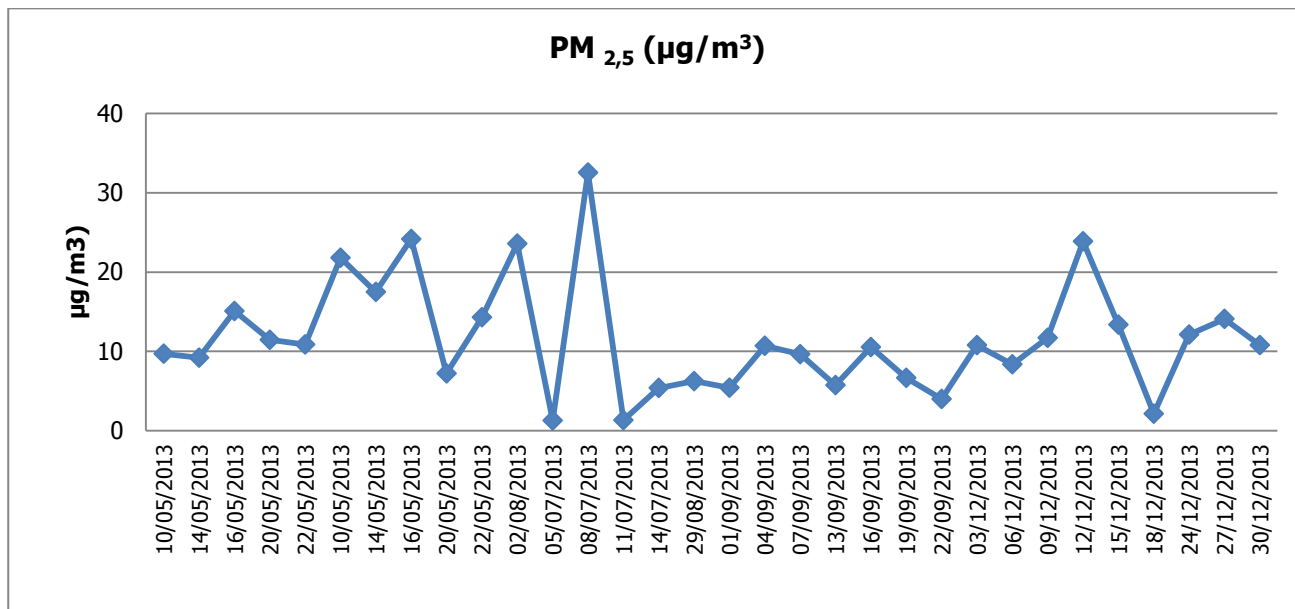
Sobre un total de 23 mediciones, se compararon los resultados obtenidos respecto a la EMCABB II ubicada en el mismo sitio.



Como puede observarse, los resultados muestran una tendencia similar a la obtenida en la EMCABB II

### 4.3.2. Material Particulado PM<sub>2.5</sub>

Sobre un total de 32 mediciones, se observa que en ninguna oportunidad fue sobrepasada la norma de calidad de aire de la EPA ni la de la Ciudad de Buenos Aires, tomadas como referencia.



### 4.4. Conclusiones

Los resultados de PM<sub>10</sub> muestran una alta correlación con los de la EMCABB II.

Respecto a los análisis de PM<sub>2,5</sub>, se observa que en ninguna oportunidad se superó la norma.

## 5. Conclusiones Generales del Subprograma

Los monitoreos de contaminantes básicos de calidad de aire realizados en la EMCABB I indican que continuó registrándose durante el año 2013 valores por encima de la norma de calidad de aire para 24 horas para  $PM_{10}$ .

Respecto a la caracterización del material particulado se presentan los resultados de fuentes analizadas y del Screening de calidad de aire.

Se continuó el programa de aseguramiento de calidad de los monitoreos con el objetivo de optimizar la competencia técnica y la confiabilidad de los resultados generados.

Los resultados de  $PM_{10}$ , analizados en Ing. White, indican buena correlación con los obtenidos en la EMCABB II.

Evaluación de desempeño: Se considera que el programa se desarrolló satisfactoriamente, dando continuidad a los monitoreos de contaminantes básicos, de deposiciones húmedas y al proyecto de caracterización de material particulado. Se incorporaron resultados de muestreos y análisis de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  en Ingeniero White. Se continuó el programa de aseguramiento de calidad de los monitoreos.





# ANEXO

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Atmósfera

## RESULTADOS EMCABB I

**Tabla I Monóxido de Carbono (ppm) – Datos promedio horarios**

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	díc
máximo	0,55	0,38	1,35	0,90	1,00	1,64	2,38	1,28	0,66	0,38	1,27	0,63
promedio	0,04	0,05	0,18	0,14	0,08	0,39	0,53	0,16	0,07	0,04	0,26	0,28
mediana	< LD	< LD	0,16	0,06	0,08	0,41	0,47	0,12	0,06	< LD	0,28	0,27
mínimo	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,07	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
varianza	0,00	0,00	0,01	0,04	0,03	0,039	0,12	0,02	0,03	0,00	0,02	0,01
desvío estándar	0,03	0,05	0,12	0,20	0,19	0,20	0,34	0,16	0,17	0,03	0,15	0,11
rango	0,53	0,36	1,32	0,88	0,99	1,61	2,31	1,26	0,64	0,36	1,25	0,61
número de datos	729	666	739	699	658	663	738	726	562	377	471	732
rango inter	0,00	0,04	0,13	0,11	0,13	0,27	0,17	0,12	0,08	0,01	0,19	0,12
cv	76,94	98,65	63,09	142,86	237,50	50,3	64,85	95,64	242,86	72,06	57,71	39,08
coef. Skew	9,36	3,00	3,24	2,76	2,84	1	3,24	2,84	2,65	6,59	0,74	0,31
coef. Kurt	121,11	11,74	23,04	10,60	11,02	3,41	13,09	10,94	8,39	56,04	4,10	0,35
percentiles												
10	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,15	0,22	< LD	< LD	< LD	0,04	0,14
25	< LD	< LD	0,10	< LD	< LD	0,24	0,40	0,07	< LD	< LD	0,16	0,22
50	< LD	< LD	0,16	0,06	0,08	0,41	0,47	0,12	0,06	< LD	0,28	0,27
75	< LD	0,06	0,23	0,14	0,16	0,51	0,57	0,19	0,11	< LD	0,35	0,34
90	0,04	0,10	0,31	0,23	0,27	0,63	0,76	0,31	0,20	0,04	0,41	0,40
95	0,07	0,14	0,36	0,32	0,36	0,71	1,03	0,46	0,29	0,07	0,44	0,49
99	0,16	0,27	0,61	0,56	0,73	0,85	2,20	0,83	0,50	0,16	0,67	0,57
99,99	0,54	0,38	1,34	0,90	1,00	1,62	2,38	1,26	0,66	0,38	1,25	0,63

Referencias:

LD: Límite de detección de 0,04 ppm.

**Tabla II Dióxido de Azufre (ppb) – Datos promedio horarios**

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máximo	8,7	9,6	6,1	8,0	32,2	28,7	31,1	20,0	17,7	4,5	14,8	31,1
promedio	0,7	0,5	0,5	0,5	2,8	2,7	2,2	2,1	1,2	0,7	0,6	1,5
mediana	0,4	0,3	0,4	0,3	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5
mínimo	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
varianza	0,7	0,7	0,4	0,7	25,4	21,8	16,2	14,1	6,0	0,4	1,5	9,0
desvío estándar	0,8	0,8	0,6	0,9	5,0	4,7	4,0	3,8	2,4	0,6	1,2	3,0
rango	9,5	14,4	7,7	8,8	40,8	31,7	39,5	35,2	24,6	7,2	19,7	30,9
número de datos	730	667	632	325	659	663	738,0	726	686	725	663	730
rango inter	0,5	0,1	0,2	0,1	1,9	1,7	1,5	1,4	0,5	0,3	0,2	0,7
cv	123,0	162,8	111,6	179,9	179,4	175,3	181,2	176,7	198,2	89,4	189,2	196,5
coef. Skew	6,9	11,2	8,2	7,5	3,4	3,4	4,4	4,0	5,1	5,1	9,8	4,7
coef. Kurt	62,0	153,7	87,5	61,6	13,2	12,9	24,9	21,0	31,3	36,6	124,2	27,9
percentiles												
10	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
50	0,4	0,3	0,4	0,3	0,8	1,1	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5
75	0,8	0,4	0,5	0,4	2,3	2,2	1,9	1,8	0,9	0,7	0,5	1,1
90	1,1	0,8	0,8	0,6	7,5	6,7	5,3	5,5	2,3	1,0	1,1	3,0
95	1,6	1,1	1,2	1,0	15,0	11,5	9,7	9,5	4,8	1,7	1,7	7,1
99	3,6	3,2	2,7	5,1	25,5	24,7	20,5	18,2	13,9	3,4	5,3	14,9
99,99	9,7	14,3	8,0	9,0	40,5	31,6	39,3	35,0	24,5	7,3	19,6	30,6

Referencias:

LD: Límite de detección de 0,1 ppb.

Nota: Los valores corresponden a cálculos en base a datos promedio de una hora, a excepción del máximo que corresponde a 3 horas.

**Tabla III Óxidos de nitrógeno (ppb) – Datos promedio horarios**

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máximo	83,1	83,8	145,8	180,1	141,5	142,6	390,1	188,1	118,2	85,9	91,2	37,6
promedio	6,7	7,6	10,3	12,8	11,4	9,3	15,4	9,5	11,3	8,3	6,2	6,2
mediana	5,0	5,1	7,4	8,3	7,6	5,8	8,2	5,4	7,4	5,9	4,1	4,6
mínimo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
varianza	49,9	76,7	149,0	265,3	199,6	202,4	943,9	227,4	166,9	83,7	49,6	33,9
desvío estándar	7,1	8,8	12,2	16,3	14,1	14,2	30,7	15,1	12,9	9,1	7,0	5,8
rango	82,9	83,6	145,6	179,9	141,4	142,5	389,9	187,9	118,0	85,6	91,0	37,4
número de datos	729	667	739	704	656	661	738,0	726	686	725	668	732
rango inter	6,1	7,7	9,6	12,6	11,0	9,0	12,5	9,4	12,3	7,9	5,8	5,5
cv	106,2	115,1	118,5	127,0	123,7	153,8	199,4	158,1	114,5	109,6	113,5	93,6
coef. Skew	4,1	3,6	4,7	4,0	3,9	5,5	7,9	5,9	2,8	3,4	4,5	2,0
coef. Kurt	28,2	20,8	36,7	26,1	22,9	40,7	82,7	54,3	11,9	18,6	38,0	5,0
percentiles												
10	1,1	0,8	1,4	1,4	1,5	0,7	1,2	0,6	1,1	1,2	1,0	1,1
25	2,4	2,3	3,6	3,3	3,2	2,0	3,3	1,8	2,7	2,7	2,1	2,2
50	5,0	5,1	7,4	8,3	7,6	5,8	8,2	5,4	7,4	5,9	4,1	4,6
75	8,5	10,0	13,2	15,9	14,2	11,0	15,8	11,2	15,0	10,6	7,9	7,7
90	13,4	15,9	21,7	27,5	23,4	19,7	30,4	22,8	27,2	17,3	13,0	13,7
95	17,0	22,9	27,5	40,0	34,3	25,4	49,0	32,9	35,6	22,9	17,1	18,2
99	37,9	48,2	61,3	80,1	71,3	66,0	110,3	56,5	63,4	44,9	35,0	28,0
99,99	81,4	83,6	148,7	177,1	140,5	142,5	389,6	186,9	116,0	85,7	88,5	37,6

Referencias:

LD: Límite de detección de 1 ppb.



**Tabla IV Material Particulado PM<sub>10</sub> (µg /m<sup>3</sup>) – Datos promedio de 24 horas**

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	díc
máximo	246,6	185,5	137,9	133,5	95,8	194,6	158,5	154,3	167,8	163,8	278,7	168,0
promedio	70,6	88,8	46,8	47,0	42,1	63,8	40,2	63,3	44,0	39,6	83,7	88,8
mediana	64,2	79,2	54,0	34,1	37,4	61,2	27,9	59,5	33,8	33,8	71,0	88,0
mínimo	19,2	26,6	7,6	8,4	11,0	20,8	6,3	12,7	4,9	8,1	20,6	15,0
varianza	2217,8	1806,4	643,0	1081,4	635,1	1373,5	1532,7	1508,3	1694,8	874,4	4794,3	1593,2
desvío estándar	47,1	42,5	25,4	32,9	25,2	37,1	39,1	38,8	41,2	29,6	69,2	39,9
rango	227,3	158,9	130,3	125,1	84,8	173,9	152,2	141,6	162,9	155,7	258,1	153,1
número de datos	28	26	30	25	16	22	28,0	25	27	29	23	30
rango inter	41,0	48,2	28,2	39,2	26,4	36,2	23,3	45,9	44,4	26,9	66,4	52,2
cv	66,7	47,9	54,2	70,0	59,9	58,1	97,4	61,4	93,6	74,7	82,7	44,9
coef. Skew	2,3	0,8	1,3	1,0	1,0	2,2	2,1	0,9	2,0	2,9	1,8	0,1
coef. Kurt	6,7	0,0	4,4	0,6	0,0	7,3	3,9	0,2	4,3	10,8	3,2	-0,6
percentiles												
10	31,7	40,8	16,2	13,0	16,6	25,1	11,9	24,2	9,0	19,4	29,5	39,8
25	40,9	63,5	29,7	18,0	21,9	38,0	15,6	32,3	14,4	20,9	41,1	65,6
50	64,2	79,2	54,0	34,1	37,4	61,2	27,9	59,5	33,8	33,8	71,0	88,0
75	81,9	111,7	58,0	57,2	48,3	74,2	38,9	78,2	58,8	47,9	107,4	117,7
90	106,7	158,3	64,2	91,0	79,3	83,6	85,1	121,0	73,2	61,8	142,5	140,5
95	154,1	165,5	73,8	95,1	85,1	103,9	131,5	140,3	136,4	80,8	260,1	150,7
99	226,6	181,0	120,2	124,5	93,6	175,8	157,3	152,1	166,2	140,7	277,4	164,9
99,99	246,4	185,5	137,7	133,4	95,7	194,4	158,5	154,3	167,8	163,6	278,7	168,0

Referencias:

LD: Límite de detección de 2,5 ug/m<sup>3</sup>.

**Tabla V Ozono (ppb) – Datos promedio horarios**

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
máximo	33	43	28	32	28	18	28	35	33	38	34	55
promedio	15	14	11	12	6	7	10	14	15	15	13	15
mediana	15	13	10	12	5	7	9	16	17	15	12	12
mínimo	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
varianza	54	51	46	55	25	23	47	68	62	74	51	116
desvío estándar	7	7	7	7	5	5	7	8	8	9	7	11
rango	33	43	28	32	28	18	28	35	33	38	34	55
número de datos	730	667	739	703	659	663	737	726	684	722	666	733
rango inter	11	10	10	10	7	8	11	13	11	12	11	16
cv	50	51	62	60	81	67	69	57	52	59	56	74
coef. Skew	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
coef. Kurt	-1	0	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
percentiles												
10	5	5	2	2	< LD	< LD	< LD	1	3	3	4	3
25	9	9	6	7	2	3	4	8	10	8	7	6
50	15	13	10	12	5	7	9	16	17	15	12	12
75	20	19	16	17	9	11	15	21	21	20	18	21
90	24	23	21	23	12	14	19	24	24	26	23	31
95	26	26	23	26	14	15	21	26	25	29	26	36
99	32	31	25	30	22	17	25	32	30	33	29	42
99,99	33	43	28	32	28	18	28	35	33	38	34	54

Referencias:

LD: Límite de detección de 1 ppb.

## RESULTADOS EMCABB II

Tabla VI Material Particulado PM<sub>10</sub> (µg /m<sup>3</sup>) – Datos promedio de 24 horas

Año 2013	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
<b>máximo</b>	145,4	114,1	60,9	81,3	93,5	148,3	166,6	150,6	145,7	94,7	203,6	104,9
<b>promedio</b>	50,8	56,2	34,7	38,3	34,6	55,5	55,0	58,9	41,4	35,5	63,9	51,2
<b>mediana</b>	46,6	48,6	31,8	36,0	28,6	52,3	33,0	41,2	34,0	34,0	50,7	48,1
<b>mínimo</b>	24,1	27,0	10,3	12,1	17,3	21,6	14,7	19,6	10,1	11,5	19,9	16,4
<b>varianza</b>	519,0	763,8	175,0	496,9	300,3	884,0	1922,3	1592,2	832,8	253,6	2121,2	370,7
<b>desvío estándar</b>	22,8	27,6	13,2	22,3	17,3	29,7	43,8	39,9	28,9	15,9	46,1	19,3
<b>rango</b>	121,3	87,1	50,6	69,2	76,2	126,7	151,9	131,0	135,6	83,2	183,7	88,5
<b>número de datos</b>	30	14	29	30	26	28	22	29	30	31	29	25
<b>rango inter</b>	23,3	28,8	17,3	37,0	18,3	42,9	49,7	40,7	28,4	16,1	41,8	17,1
<b>cv</b>	44,8	49,2	38,1	58,3	50,0	53,5	79,7	67,7	69,8	44,9	72,1	37,6
<b>coef. Skew</b>	0,3	1,1	0,2	0,6	1,8	1,2	2,0	1,1	2,0	2,0	1,6	-0,3
<b>coef. Kurt</b>	-1,0	0,5	-0,9	-1,0	3,8	2,1	4,3	0,0	4,9	5,9	2,3	-0,1
<b>percentiles</b>												
<b>10</b>	29,5	28,2	18,4	14,5	21,0	24,2	20,4	23,6	17,3	20,5	25,5	29,2
<b>25</b>	36,3	37,1	26,3	20,3	23,7	29,4	24,9	29,2	21,4	24,8	31,4	42,8
<b>50</b>	46,6	48,6	31,8	36,0	28,6	52,3	33,0	41,2	34,0	34,0	50,7	48,1
<b>75</b>	59,7	65,9	43,6	57,4	41,9	72,3	74,6	69,9	49,8	40,8	73,2	59,9
<b>90</b>	70,5	99,3	53,7	71,8	52,1	89,1	124,2	128,7	74,6	53,1	118,7	73,4
<b>95</b>	73,0	110,2	54,4	76,1	66,8	102,7	141,5	143,8	87,9	59,9	155,5	77,9
<b>99</b>	124,7	113,3	59,2	80,5	88,0	136,6	161,5	149,7	131,4	85,4	194,6	98,5
<b>99,99</b>	145,2	114,1	60,9	81,3	93,4	148,2	166,5	150,6	145,6	94,6	203,5	104,8

### Tabla VII Perfiles químicos emisiones industriales y cerealeras

Tabla 4: Perfiles químicos de emisión medidos. Valores expresados en  $\mu\text{g g}^{-1}$

Elemento	CT Piedrabuena: calderas	Petrobrás:			Cargil Soja	Cargil Girasol	Terminal BB-trigo	Profértil, galpones de urea
		Cracking catalítico	Horno 201-B	Horno 101-B				
Al	4997	101077	7600	7171	NC	NC	NC	NC
As	43	153	34.7	24.2	89.3	300	< 35	< 35
Ba	680	35.2	153	< 10	NC	NC	< 55	< 55
Ca	3564	366	2867	562	NC	NC	8700	< 55
Cd	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 30	< 30	< 35	< 35
Co	183	48.3	207	85.3	< 30	< 30	< 35	< 35
Cr	29.4	188	66.7	73.6	NC	NC	1100	< 55
Cu	44.6	15.7	38.8	20.3	< 25	< 25	< 25	NC
Fe	6948	3170	3267	766	22700	7800	7600	NC
Hg	2.1	1.11	3.08	3.96	ND	ND	ND	ND
Mg	12178	157	287	< 10	NC	NC	3800	11000
Mn	68.1	22.2	41.3	20.3	571	100	176	< 30
Mo	20.8	12.9	27.3	20.3	< 35	< 35	< 35	< 35
Ni	1970	58.7	387	51.4	< 30	< 30	324	NC
Pb	22.6	27.4	18.7	14.5	< 35	< 35	< 35	< 35
Sb	< 7.0	7.2	< 7.0	< 7.0	< 35	< 35	< 35	< 35
Ti	143	83.6	27.3	18.4	1500	425	204	< 55
V	1766	248	1567	1066	NC	NC	< 55	< 55
Zn	211	48.3	287	< 10	NC	NC	< 55	< 55

ND: No determinado; NC: no cuantificado (valores muy altos de los blancos de los filtros de fibra de vidrio utilizados)  
La incertidumbre analítica corresponde al 3% para todos los elementos cuantificados.



Tabla VIII Perfiles químicos suelos

Muestra	Fluoruro ( $\mu\text{g/g}$ )	Cloruro ( $\text{mg/g}$ )	Nitrato ( $\mu\text{g/g}$ )	Sulfato ( $\text{mg/g}$ )	Sodio ( $\text{mg/g}$ )	Potasio ( $\text{mg/g}$ )	Amonio ( $\mu\text{g/g}$ )
1B	105 $\pm$ 8,98	0,78 $\pm$ 0,01	301 $\pm$ 27,5	0.47 $\pm$ 0.03	0,73 $\pm$ 0,01	0,89 $\pm$ 0,01	ND
9B	ND	33,8 $\pm$ 0,30	ND	113 $\pm$ 2.17	27,0 $\pm$ 0,01	2,48 $\pm$ 0,16	ND
25A	93,1 $\pm$ 3,25	14,5 $\pm$ 0,11	151 $\pm$ 12,4	18.6 $\pm$ 0.17	14,3 $\pm$ 0,35	0,68 $\pm$ 0,02	ND
25B	25,4 $\pm$ 8,05	19,8 $\pm$ 0,21	175 $\pm$ 10,4	14.1 $\pm$ 0.01	15,5 $\pm$ 0,01	0,71 $\pm$ 0,03	ND
27A	10,9 $\pm$ 1,90	0,39 $\pm$ 0,01	162 $\pm$ 17,9	1.57 $\pm$ 0.03	1,39 $\pm$ 0,01	0,83 $\pm$ 0,02	ND
27B	<LOD	0,36 $\pm$ 0,02	143 $\pm$ 9,76	1.53 $\pm$ 0.08	1,30 $\pm$ 0,01	0,76 $\pm$ 0,02	ND
23A	ND	34,2 $\pm$ 0,41	215 $\pm$ 9,53	9.79 $\pm$ 0.80	14,8 $\pm$ 0,70	1,39 $\pm$ 0,04	ND
23B	27,7 $\pm$ 5,48	41,9 $\pm$ 0,59	370 $\pm$ 69,1	10.1 $\pm$ 0.36	17,3 $\pm$ 0,35	1,23 $\pm$ 0,01	ND
28A	22,0 $\pm$ 1,69	0,50 $\pm$ 0,01	169 $\pm$ 14,3	2.01 $\pm$ 0.03	1,15 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,01	ND
28B	18,3 $\pm$ 3,98	0,49 $\pm$ 0,03	178 $\pm$ 5,35	1.94 $\pm$ 0.13	1,02 $\pm$ 0,03	0,11 $\pm$ 0,01	ND
IB	21,4 $\pm$ 2,66	0,46 $\pm$ 0,01	97,7 $\pm$ 8,76	1.46 $\pm$ 0.03	1,41 $\pm$ 0,01	1,24 $\pm$ 0,01	129 $\pm$ 1,66
IIA	25,8 $\pm$ 1,94	7,97 $\pm$ 0,02	131 $\pm$ 4,45	3.26 $\pm$ 0.06	4,02 $\pm$ 0,01	0,78 $\pm$ 0,01	ND
IIB	29,6 $\pm$ 6,73	8,02 $\pm$ 0,13	82,3 $\pm$ 5,65	3.12 $\pm$ 0.09	3,80 $\pm$ 0,01	0,76 $\pm$ 0,02	ND
IIIA	15,3 $\pm$ 5,24	0,45 $\pm$ 0,01	43,7 $\pm$ 7,59	0.20 $\pm$ 0.01	0,37 $\pm$ 0,01	0,38 $\pm$ 0,01	ND
IIIB	16,2 $\pm$ 3,02	0,33 $\pm$ 0,01	69,2 $\pm$ 21,1	0.14 $\pm$ 0.02	0,27 $\pm$ 0,01	0,40 $\pm$ 0,01	ND
IVA	15,4 $\pm$ 4,64	2,04 $\pm$ 0,01	< LOD	2.61 $\pm$ 0.02	1,35 $\pm$ 0,07	0,35 $\pm$ 0,01	ND
IVB	< LOD	2,30 $\pm$ 0,08	< LOD	2.71 $\pm$ 0.15	1,44 $\pm$ 0,07	0,36 $\pm$ 0,01	ND
VA	18,4 $\pm$ 6,22	7,23 $\pm$ 0,01	< LOD	7.39 $\pm$ 0.33	6,77 $\pm$ 0,14	0,44 $\pm$ 0,01	ND
VB	16,5 $\pm$ 2,18	7,33 $\pm$ 0,01	< LOD	6.46 $\pm$ 0.16	6,34 $\pm$ 0,28	0,45 $\pm$ 0,01	ND

**Tabla IX Relación C/S en emisiones industriales y cerealeras**

Tipos de fuentes	Fuentes	Relación C/S
Industriales	Caldera planta acopio granos	0,8
	Granuladores planta prod. urea	3,6
	Acopio soja	11,9
	Acopio girasol	13,1
	Acopio trigo	15,6
Suelos	Agrícola	8,7
	Industrial	3,9
	Desierto	4,2

**Tabla X Distribución de tamaño de partículas en emisiones industriales y cerealeras**

Rango de tamaño (um)		Suelos							PVC	Cerealeras		
Desde	Hasta	IIA	9	23A	25A	28A	9b	POOL IA	PVC	Trigo	Girasol	Soja
0	0,12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	6,8	0,0	1,3	0,0
0,12	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	4,5	13,8	5,2	2,1
0,25	0,5	4,8	2,6	2,3	1,5	5,0	1,6	4,0	41,5	46,5	32,4	38,2
0,5	1	15,9	10,6	11,5	6,8	18,6	2,4	16,5	21,6	16,5	20,0	16,3
1	4	28,9	26,6	40,7	57,2	53,5	37,6	45,8	16,8	13,1	35,5	28,6
4	8	21,8	37,3	27,0	26,1	19,0	39,1	25,5	6,3	5,8	5,2	11,3
8	16	11,0	21,0	16,8	8,1	3,5	10,4	7,9	2,2	3,1	0,3	3,3
16,12	31,12	1,3	1,8	1,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	1,2	0,0	0,1

Tamaño de partículas (expresados en porcentaje)

**Tabla XI Relación C/S en muestras de screening de calidad de aire**

Fecha	Ing. White	Parque Ind.
08/09/2012	7,47	3,60
11/09/2012	3,86	1,13
14/09/2012	3,03	1,18
23/09/2012	7,55	2,14
27/09/2012	4,32	1,57
30/09/2012	4,12	1,91

**Tabla XII Distribución de tamaño de partículas de screening de calidad de aire**

Rango de tamaño (um)		Muestras											
Desde	Hasta	1P	2P	3P	4P	5P	6P	1W	2W	3W	4W	5W	6 W
0	0,12	34	61	64	71	51	55	57	31	56	60	28	47
0,12	0,25	9	5	10	19	7	12	12	10	8	7	9	8
0,25	0,5	7	6	4	5	7	8	11	8	6	3	9	6
0,5	1	33	18	13	2	18	14	9	31	17	13	22	25
1	4	15	9	9	2	16	11	9	20	12	15	26	13
4	8	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	4	1
8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16,12	31,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tamaño de partículas (expresados en porcentaje)