

**Municipalidad de Bahía Blanca**  
**Subsecretaría de Gestión Ambiental**  
**Comité Técnico Ejecutivo**  
**Ley 12.530**

**P I M**

**Programa Integral de Monitoreo**

**Polo Petroquímico y Área Portuaria del  
Distrito de Bahía Blanca**

**(2002-2005)**

**QUINTA AUDITORÍA**

**Ing. White, Agosto de 2005**

## INDICE

<b>CONTEXTO, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE DESARROLLO.</b>	5
<b>MONITOREO DE CUERPOS RECEPTORES.</b>	6
<b>Ría de Bahía Blanca</b>	6
Introducción.	7
I. Monitoreo de Aspectos Físicos, Químicos, Microbiológicos y Biológicos.	7
II. Evaluación y Formulación de Nuevas Prioridades para Futuros Trabajos.	10
III. Estudio de Tendencias Históricas, Integración de las Tendencias Actualizadas.	11
IV. Evaluación de Modelos de Aplicación a Descargas Regulares y Accidentales.	11
<b>Calidad de Aire</b>	14
Introducción.	15
I. Monitoreo de Contaminantes Básicos - EMCABB.	15
<b>Anexo:</b> Calidad de Aire I.	19
II. Monitoreo de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras.	37
<b>Anexo:</b> Calidad de Aire II.	40
III. Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por cromatografía gaseosa-detector PID en periferia de las plantas de Solvay Indupa.	42
<b>Anexo:</b> Calidad de Aire III.	46
IV. Monitoreo de cloruro de vinilo monómero (VCM) por cromatografía gaseosa-detector PID en Ingeniero White.	62
<b>MONITOREO Y CONTROL DE EMISIONES Y DESCARGAS.</b>	65
Resumen del Plan de Trabajo y Principales Resultados.	66
<b>Contaminantes del Agua</b>	69
I. Monitoreo de efluentes líquidos en las plantas industriales.	69
II. Monitoreo del Canal Colector Consorcio Polo Petroquímico.	74
<b>Diagnóstico del Estado de la Napa Freática</b>	80
I. Alcance del estudio.	80
II. Objetivos específicos.	81
III. Hipótesis de trabajo.	81
IV. Actividades y metodología.	83

---

<b>Emisiones</b>	91
Introducción.	92
I. Fuentes Fijas.	93
II. Resumen de Conductos de Descarga por Empresa.	95
III. Estimación de las Principales Fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado.	97
IV. Principales Contaminantes.	98
<b>Anexo A:</b> Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas.	101
<b>Anexo B:</b> Detalle de Material Particulado.	133
<b>Contaminación Acústica</b>	135
Introducción.	136
I. Instrumento de medición.	138
II. Procedimientos y Parámetros.	138
III. Promedios del NSCE de cada mes por cada punto de monitoreo.	138
IV. Representación Gráfica de los puntos de medición actuales.	140
V. Análisis Individual de los puntos de medición.	143
VI. Evolución y distribución del Nivel Sonoro en los 5 puntos estratégicos. Abril de 2002 a julio de 2005.	148
VII. Valores Medios del Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Período 2005.	149
VIII. Conclusión.	149
<b>MONITOREO Y CONTROL DEL ESTADO OPERATIVO Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS.</b>	151
<b>Inspección de Plantas</b>	151
I. Definición de perfiles, llamado a concurso y contratación de los Profesionales que integrarán el ala de ingeniería del CTE.	152
II. Capacitación del personal en lo referente a procesos, operación y mantenimiento de las empresas comprendidas en el ámbito de aplicación de la ley 12.530.	152
III. Asistencia a capacitaciones que deberán brindarse en las empresas. Estas incluirán visitas de campo.	152
IV. Determinación de los sectores y/o equipos críticos que serán inspeccionados en cada planta.	153

V. Establecimiento de metodologías de inspección y acuerdos marco con las empresas a tal fin. Auditorías de mantenimiento de equipos críticos.	153
<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN PÚBLICA.</b>	154
Desarrollo de Actividades.	155
<b>CORRECCIÓN DE DESVÍOS.</b>	157
I. Información de los desvíos a la autoridad de control.	158
II. Seguimiento de las medidas correctivas y mitigatorias establecidas por las empresas.	159
<b>Anexo A:</b> Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria.	162
<b>Anexo B:</b> Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la detección de incumplimiento con las leyes vigentes.	170
III. Investigar la posibilidad de generar los fundamentos técnicos necesarios para perfeccionar las normas que rigen los contaminantes que ya se encuentran incluidos en la legislación vigente.	172
IV. Generar los fundamentos técnicos necesarios para justificar la regulación de contaminantes no incluidos en la legislación actual.	172
V. Recopilar información sobre pasivos ambientales e información a la autoridad de control.	172
<b>RIESGO, PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA.</b>	186
I. Coordinar los planes de monitoreo del CTE con el Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas, PRET.	187
II. Integrar las funciones del CTE a las del plan APELL.	187
III. Investigar la planificación de la respuesta a la emergencia en otras comunidades con experiencia en esta temática.	188
IV. Coordinación Guardias Ambientales.	192

### **Contexto, Justificación y Objetivo de Desarrollo.**

El P.I.M: se ha formulado para estructurar las acciones obligadas por el artículo 9º de la Ley 12.530, a fin de alcanzar los objetivos enunciados en los artículos 2º y 4º de la misma ley. Se inscribe en el marco del Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental establecido por el artículo 1º de la norma mencionada.

Los criterios centrales seguidos para su elaboración procuran: organización de las acciones con rigor técnico, articulación de actividades con efectos sinérgicos o concurrentes y progresión en la obtención de resultados.

El Programa de Monitoreo posee objetivos plurianuales, con una duración de 4 años; será revisado anualmente a fin de realizar los ajustes requeridos por la información técnica previamente obtenida y por los énfasis solicitados por la comunidad local a través de los órganos de consulta.

La ejecución del P.I.M. estará a cargo del Comité Técnico Ejecutivo, que coordinará actividades públicas y privadas para alcanzar los objetivos propuestos con eficacia y economía de esfuerzos y recursos.

La implementación será abordada por medio de programas puntuales en los que se establecerán con precisión: responsable de coordinación, objetivos, cronograma, metas y recursos afectados. Estos programas podrán tener diferente duración, pero en todos los casos poseerán instancias semestrales de seguimiento y control que, eventualmente podrán ser empleadas para su reformulación.

Con el propósito de perfeccionar el conocimiento de los sistemas ambientales de la región la Municipalidad de Bahía Blanca formalizará acuerdos -denominados Programas Bilaterales- con las empresas sujetas a fiscalización en el marco habilitado por la ley provincial 12.530.

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores.

**Subprograma:** Ría de Bahía Blanca.

**Objetivos del Subprograma:** Disponer de un sistema de vigilancia de la calidad ambiental del Estuario de Bahía Blanca. Disponer de un sistema de información respecto a aspectos químicos, físicos, geológicos, biológicos, microbiológicos, dinámicos, impacto ambiental para la preservación de la calidad ambiental de la Ría de Bahía Blanca.

**Responsables:** Lic. Marcelo Pereyra y Bioq. Leandro Lucchi.

**Período:** enero-julio 2005.

## **Introducción.**

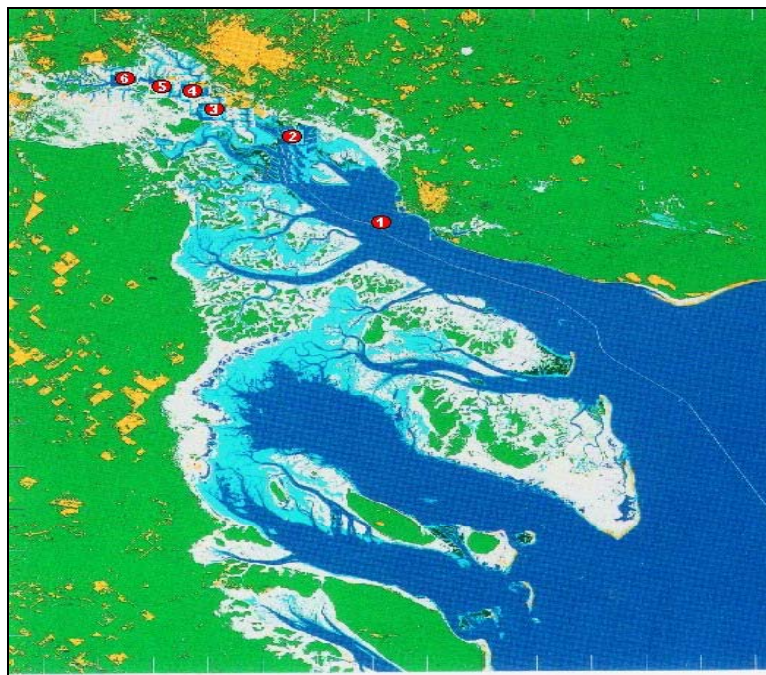
El presente Informe presenta sintéticamente las actividades realizadas y resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de agua, sedimentos y peces realizadas por el I.A.D.O. más el estudio microbiológico realizado por la cátedra de Microbiología Ambiental de la Universidad Nacional del Sur, ambos en el período enero-julio del corriente año.

## **I. Monitoreo de Aspectos Físicos, Químicos, Microbiológicos y Biológicos.**

### **Resumen de actividades:**

- Se efectuaron 3 navegaciones de las 6 programadas, siguiendo la frecuencia bimestral presentada oportunamente, cuya grilla de muestreo incluye seis (6) estaciones de muestreo, distribuidas de la siguiente manera:

<b>Estación</b>	<b>Ubicación</b>
<b>E 1</b>	Proximidades de la Boya 24
<b>E 2</b>	Proximidades del Desagüe Cloacal (Canal de la Ballena)
<b>E 3</b>	Proximidades de Pto. Ing. White
<b>E 4</b>	Proximidades de Puerto Galván (Posta de Inflamables)
<b>E 5</b>	Descarga Polo Petroquímico
<b>E 6</b>	Puerto Cuatrerros



Se realizaron las mediciones *in situ* y se tomaron muestras para ser evaluadas en el Laboratorio de Química Marina del I.A.D.O. y en los Laboratorios de Microbiología General y Microbiología Industrial de la Universidad Nacional del Sur.

Los parámetros oceanográficos que se estudian bimestralmente son:

1. Temperatura
2. Salinidad
3. pH
4. O<sub>2</sub> Disuelto y Porcentaje de Saturación de O<sub>2</sub>
5. Turbidez
6. Material Particulado en Suspensión
7. Clorofila "a" y Feopigmentos en MPS
8. Nutrientes de N (NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)
9. Nutrientes de P (orto – PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>)
10. Nutrientes de Si (Silicatos)
11. Materia Orgánica Particulada



Las sustancias potencialmente contaminantes que se estudiarán bimestralmente son:

➤ **Agua de Mar:**

1. Metales Pesados Disueltos en el Agua de Mar: Pb, Cu, Cd, Hg, Cr y Zn disueltos en el agua del estuario.
2. Hidrocarburos Totales Disueltos o Dispersos en el Agua de Mar.
3. Búsqueda y cuantificación de E. coli.
4. Cuantificación de bacterias heterótrofas de origen terrestre.
5. Cuantificación de bacterias heterótrofas de origen marino.

➤ **Sedimentos Superficiales:**

1. Metales Pesados Particulados en Sedimento: Pb, Cu, Cd, Hg, Cr y Zn en los sedimentos del área evaluada del estuario.
2. Hidrocarburos Totales en Sedimento.
3. Compuestos Organoclorados Totales: Se analizarán las muestras de sedimentos en tres (3) campañas de investigación.
4. Búsqueda y Cuantificación de E.coli.
5. Cuantificación de Bacterias Degradadoras de Hidrocarburos.

➤ **Peces:**

Se obtienen en las áreas en que están ubicadas las estaciones de muestreo. Se procura capturar especies representativas de los diferentes sub-sistemas del estuario (ligadas al fondo, a la columna de agua, permanentes en el sistema u ocasionales).

En los ejemplares capturados se registran los datos morfométricos más característicos (largo total, peso, sexo) y se remueven muestras de

músculos y de hígado sobre las que se determinan posteriormente los contenidos de metales pesados aplicando métodos internacionalmente reconocidos.

Para cada campaña se registran y deja constancia en los informes de las principales situaciones hidrometereológicas como ser:

- a) Situación mareológica para cada estación <sup>(1)</sup>.
- b) Velocidad y dirección del viento.
- c) Profundidad del lugar de medición.
- d) Amplitud de la marea tabulada para la fecha <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Todo dato mareológico estará referido al mareógrafo de Ing. White.

## **II. Evaluación y Formulación de Nuevas Prioridades Para Futuros Trabajos.**

En función de los objetivos generales del presente subprograma y de la sugerencia efectuada en la anterior auditoría, se está evaluando, para ser considerar su inclusión en el P.I.M., la propuesta de trabajo presentada por la Dra. Mónica Hoffmeyer, bióloga investigadora del I.A.D.O., respecto al monitoreo del plancton del estuario de Bahía Blanca.

El plan propuesto permitiría obtener resultados relevantes que cubrirían la falta de información actualizada sobre el plancton como indicador de calidad ambiental en el área propuesta del estuario de Bahía Blanca. La información más actualizada sobre este aspecto data del año 1997. El estudio contribuiría a ampliar el conocimiento básico sobre la estructura, dinámica, composición y diversidad específica del plancton así como también sobre la ecología de ciertas especies clave en la trama trófico-energética del sistema. Serviría de línea de base actualizada para estudios posteriores. Asimismo, se proponen

herramientas sencillas de análisis ambiental (porcentajes, rangos y parámetros ecológicos) para ser utilizadas en futuros monitoreos.

Los muestreos de plancton propuestos se llevarían a cabo coincidentemente con aquellos correspondientes al monitoreo oceanográfico y microbiológico que se está llevando a cabo actualmente. En los meses alternos, se muestrearían algunas variables oceanográficas y bioquímicas imprescindibles para relacionar con los datos bio-ecológicos de este estudio.

### **III. Estudio de Tendencias Históricas, Integración de las Tendencias Actualizadas.**

En el informe de la 3ª auditoría del P.I.M. se presentó el estudio preliminar de la evolución de las principales variables hidrográficas y sustancias potencialmente tóxicas del estuario, que incluyó la información correspondiente a los 30 años de monitoreo, desde el inicio en 1973 hasta la actualidad.

Dicho estudio fue realizado con la colaboración del Dr. Jorge Marcovecchio y está siendo actualizado con el aporte de los resultados obtenidos en la 2ª etapa y 3ª etapa (actualmente en ejecución).

### **IV. Evaluación de Modelos de Aplicación a Descargas Regulares y Accidentales.**

Continúa la evaluación eventual del modelo "**ADIOS2**", desarrollado por la N.O.A.A. (National Oceanic and Atmospheric Administration de U.S.A.), aplicable a descargas accidentales y del modelo **Visual Plumes** desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de U.S.A., aplicable a descargas regulares de efluentes líquidos.

**Visual Plumes** es el último modelo utilizado por USEPA para la simulación de la dilución inicial (campo cercano) y la dilución en el campo lejano para "plumas" simples y difusores con orificios múltiples. UM3 permite realizar los cálculos con rapidez y precisión. La teoría se aprecia en (Baumgartner et al, 1994) manual de usuario de la antigua versión "Plumes" en lenguaje DOS.

Siempre que se utilicen modelos vinculados con los complejos procesos que ocurren en la dilución y transporte de contaminantes a partir de descargas de emisarios *submarino* es recomendable llevar a cabo los cálculos utilizando los modelos tradicionales.

El modelo computacional UM3 (Updated Merge), incluido en el programa **Visual Plumes** desarrollado por la US-EPA, permite una simulación de la descarga de emisarios sumergidos con uno u más difusores.

La hipótesis PAE cuantifica el forzamiento de la entrada de agua (forced entrainment) a un sistema determinado, en otras palabras, la tasa a la cual la masa es incorporada a la pluma de dilución costera, en presencia de flujos advectivos.

El modelo UM3 asume que la pluma de dilución está en equilibrio dinámico, lo que en una formulación lagrangiana implica que los elementos sucesivos siguen la misma trayectoria (Baumgartner et al., 1994).

De esta manera, la pluma permanece sin variaciones, mientras que los elementos que se mueven a través de ella cambian su forma y su posición con el tiempo. Este modelo asume que existe estratificación y el fondo puede ser infinito o delimitado.

Para realizar el cálculo de dilución, el modelo precitado permite considerar, entre otros factores, la mezcla entre las aguas de rechazo con el sistema

circundante (en este caso el sistema marino costero) y el estado de la columna de agua, sea ésta verticalmente homogénea o estratificada.

Lo anterior requiere entregar una configuración de entrada al modelo, basada en las características empíricas del ambiente receptor, así como también, las características estructurales del efluente.

De esta manera, es posible predecir la dilución de la pluma que será evacuada a la zona del estuario, su elevación (o sea, su disposición vertical).

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores.

**Subprograma:** Calidad de Aire.

**Objetivo del Subprograma:** Disponer de un sistema de información respecto a variables atmosféricas, modelos de comportamiento atmosféricos, programa de monitoreo de calidad de aire, impacto ambiental para el control de la calidad ambiental de la atmósfera de Bahía Blanca.

**Responsable:** Bioq. Leandro Lucchi, Bioq. Marcia Pagani, Lic. Marcelo Pereyra.

**Período:** Enero a Junio de 2005.

## **Introducción.**

El presente trabajo incluye la recopilación de muestras de la atmósfera y meteorológicas, análisis de las muestras atmosféricas, alimentación de una base de datos de calidad de aire y meteorológica con datos históricos y los resultantes de los análisis practicados.

## **I. Monitoreo de Contaminantes Básicos – EMCABB.**

### **Objetivo**

Determinar la congruencia con normas y niveles guía de calidad de aire, estimar la exposición en la población y el ambiente, establecer bases científicas y evaluar tendencias, ubicar e identificar fuentes de contaminación, medir efectos de las estrategias de control, evaluar inventarios de emisiones y modelos

### **Metodología**

Período de monitoreo: enero a junio de 2005

Procedimiento de muestreo: Automático y continuo, según método de referencia.

Equipamiento utilizado:

Analizador de Material particulado PM-10, Rupprecht & Patashnik, TEOM 1400 A

Analizador de Monóxido de Carbono – CO Thermo, modelo 48 C

Analizador de Dióxido de Azufre – SO<sub>2</sub> Thermo, modelo 43C

Analizador de Óxidos de Nitrógeno y Amoníaco Thermo, modelo 17 C

Analizador de Ozono, modelo 49 C

Métodos de Referencia: Título 40, Parte 53 del Código Federal de Regulaciones.

Procesamiento de datos: Se aplicó la guía de análisis de datos no detectables para muestras ambientales de la EPA

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

## **Resultados Obtenidos**

Se presentan los datos obtenidos durante los meses de enero a junio de 2005 en el actual punto de monitoreo situado en Camino acceso a puertos. Villa Delfina.

### Monóxido de Carbono (CO)

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

Sobre un total de 3405 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 3,14 ppm en el mes de enero.

El 99,99 % de los datos promedios horarios estuvo por debajo de 3,10 ppm que representa el 8,8 % de lo normado para 1 hora.

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

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

Sobre un total de 3677 datos de promedios horarios los resultados indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El máximo valor promedio horario obtenido es de 29 ppb, en el mes de enero.

El 99,99 % de los datos promedios horarios estuvo por debajo de 29 ppb, lo que representa el 20,7 % de lo normado para 1 hora de exposición.



### Oxidos De Nitrógeno (NOx)

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

Sobre un total de 690 datos de promedios horarios los resultados indican que la norma no se superó en ninguna oportunidad.

El máximo valor promedio horario obtenido es de 118 ppb en el mes de enero.

### Material Particulado Suspendido (PM-10)

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

Sobre un total de 157 promedios diarios los resultados indican que en 7 oportunidades se superó la norma para 24 horas de exposición. Se detallan los días:

<b><i>Día</i></b>	<b><i>Valor obtenido (ug/m3)</i></b>
<b>19-01-05</b>	165,5
<b>21-01-05</b>	244,7
<b>23-01-05</b>	156,7
<b>27-01-05</b>	224,9
<b>27-02-05</b>	161,8
<b>24-03-05</b>	164,4
<b>30-04-05</b>	179,0

El máximo valor promedio diario obtenido es de 244,7 ug/m<sup>3</sup>, en el mes de enero de 2005.

Contaminante Amoníaco (NH<sub>3</sub>)

El nivel guía de calidad de aire ambiente del Decreto reglamentario 3395/96 de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 2590 ppb para un periodo de exposición de 8 horas.

Sobre un total de 683 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 53 ppb en el mes de enero.

El 99,99 % de los datos promedios horarios estuvo por debajo de 53 ppb, lo que implica el 2% de lo normado para 8 horas.

Contaminante Ozono (O<sub>3</sub>)

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

Sobre un total de 3922 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 80 ppb en el mes de enero.

El 99,99 % de los datos promedios horarios estuvo por debajo de 80 ppb, lo que implica el 67 % de lo normado para 1 hora.

En el adjunto se presentan tablas con parámetros estadísticos de cada contaminante y gráficos de valores diarios (máximos o promedios, según el caso). Ver Anexo "Calidad de Aire I".

## **Anexo: "CALIDAD DE AIRE I"**

### **MONITOREO DE CONTAMINANTES BÁSICOS-EMCABB**

#### **Parámetros Estadísticos**

#### **Monóxido de Carbono (ppm)**

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	3,14	0,96	1,24	2,42	1,41	2,39
MINIMO	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04
PROMEDIO	0,18	0,18	0,22	0,28	0,13	0,17
MEDIANA	0,15	0,15	0,21	0,23	0,04	0,05
VARIANZA	0,05	0,02	0,01	0,05	0,04	0,27
DESV.STAND	0,22	0,13	0,10	0,22	0,19	0,52
RANGO	0,10	0,13	0,09	0,10	0,09	0,11
Percentiles						
95	0,34	0,44	0,41	0,58	0,40	0,83
99	0,90	0,61	0,63	1,29	0,93	1,68
99,99	3,10	0,95	1,21	2,39	1,41	2,38
N datos	611	588	717	573	354	562

## Dióxido de Azufre (ppb)

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	29	19	19	23	26	20
MINIMO	< LD	1	1	1	3	1
PROMEDIO	1	2	2	4	5	2
MEDIANA	1	2	1	3	5	1
VARIANZA	2	2	2	4	3	4
DESV.STAND	2	1	2	2	2	2
RANGO	29	18	18	22	23	19
Percentiles						
95	27	2	2	6	7	5
99	27	8	9	14	9	8
99,99	29	19	19	23	25	20
N datos	611	588	717	573	742	446

## Óxidos de nitrógeno (ppb)

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	118	117				
MINIMO	1	1				
PROMEDIO	19	29				
MEDIANA	19	39				
VARIANZA	173	315				
DESV.STAND	13	18				
RANGO	117	116				
Percentiles						
95	32	46				
99	64	48				
99,99	116	115				
N datos	452	238				

## Amoníaco (ppb)

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	53	27				
MINIMO	< LD	1				
PROMEDIO	5	14				
MEDIANA	2	22				
VARIANZA	86	128				
DESV.STAND	9	11				
RANGO	53	26				
Percentiles						
95	17	26				
99	53	27				
99,99	53	27				
N datos	445	238				

## Material Particulado PM-10 (ug / m³)

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	244,7	161,8	164,4	179,0	116,0	86,1
MINIMO	22,6	14,9	4,8	8,6	7,4	3,6
PROMEDIO	76,4	52,7	47,8	60,0	39,9	29,7
MEDIANA	56,0	45,3	37,1	53,2	33,2	27,7
VARIANZA	3258,4	1045,2	1654,7	1767,9	826,3	425,0
DESV.STAND	57,1	32,3	40,7	42,0	28,7	20,6
RANGO	222,1	147,0	159,5	170,5	108,6	82,5
Percentiles						
95	204,1	98,1	116,5	130,8	102,8	60,8
99	239,3	145,5	154,8	169,3	115,3	79,8
99,99	244,6	161,7	164,3	178,9	116,0	86,1
N datos	28	27	21	25	28	28

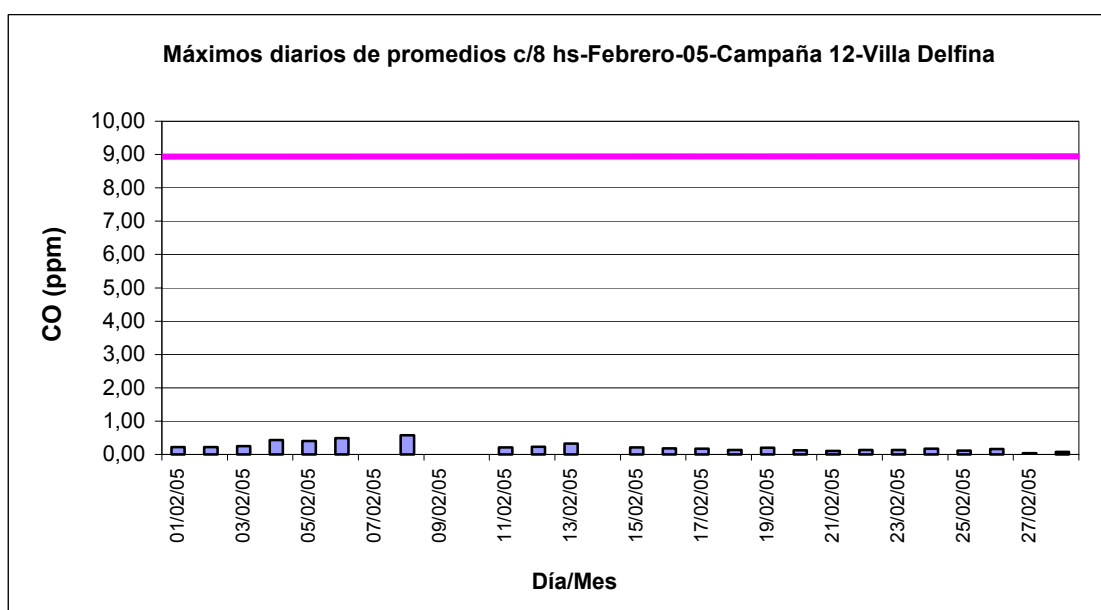
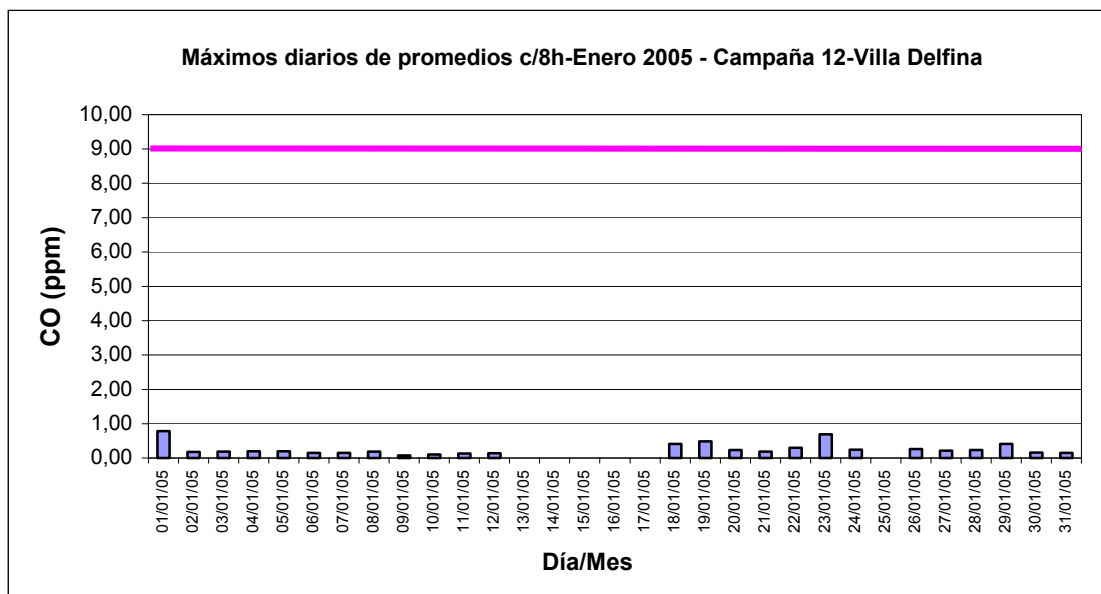
## **Ozono (ppb)**

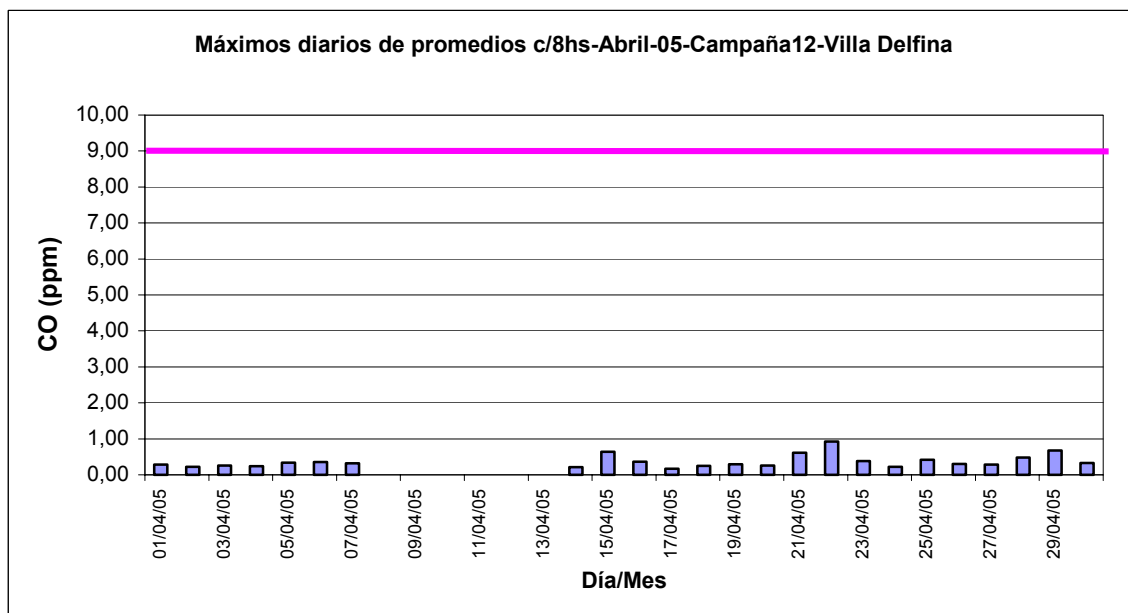
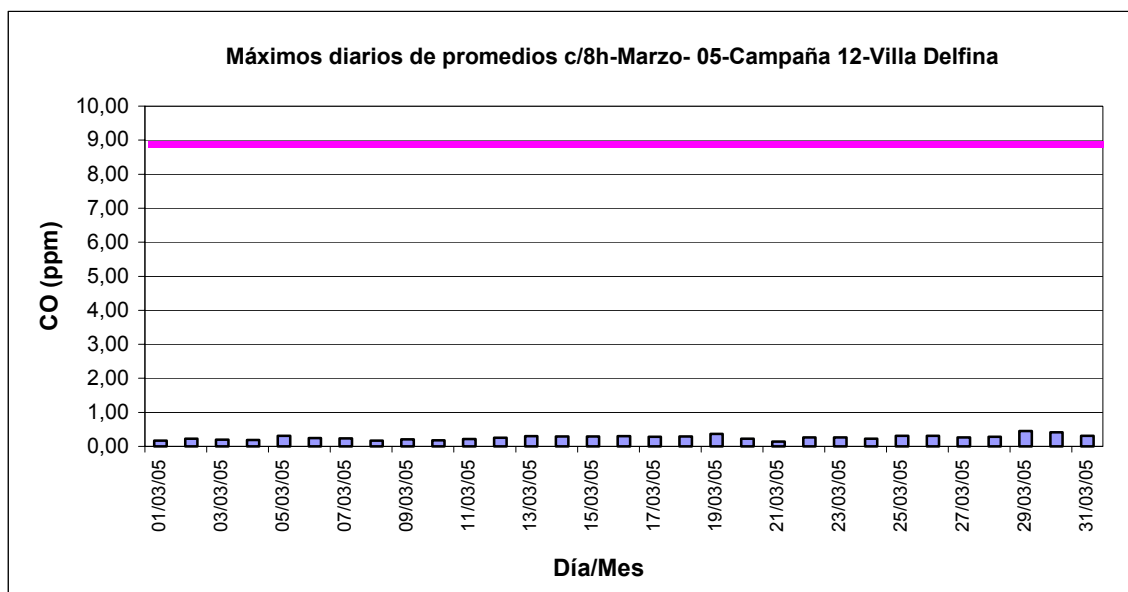
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
MAXIMO	80	61	53	34	24	24
MINIMO	5	2	2	3	< LD	3
PROMEDIO	34	20	14	13	13	12
MEDIANA	31	18	14	14	14	13
VARIANZA	177	133	36	37	34	22
DESV.STAND	13	12	6	6	6	5
RANGO	75	59	51	32	24	22
Percentiles						
95	58	46	23	21	21	19
99	67	54	27	26	23	22
99,99	80	61	52	34	24	24
N datos	612	590	717	573	742	688

## GRAFICOS MENSUALES DE VALORES DIARIOS OBTENIDOS

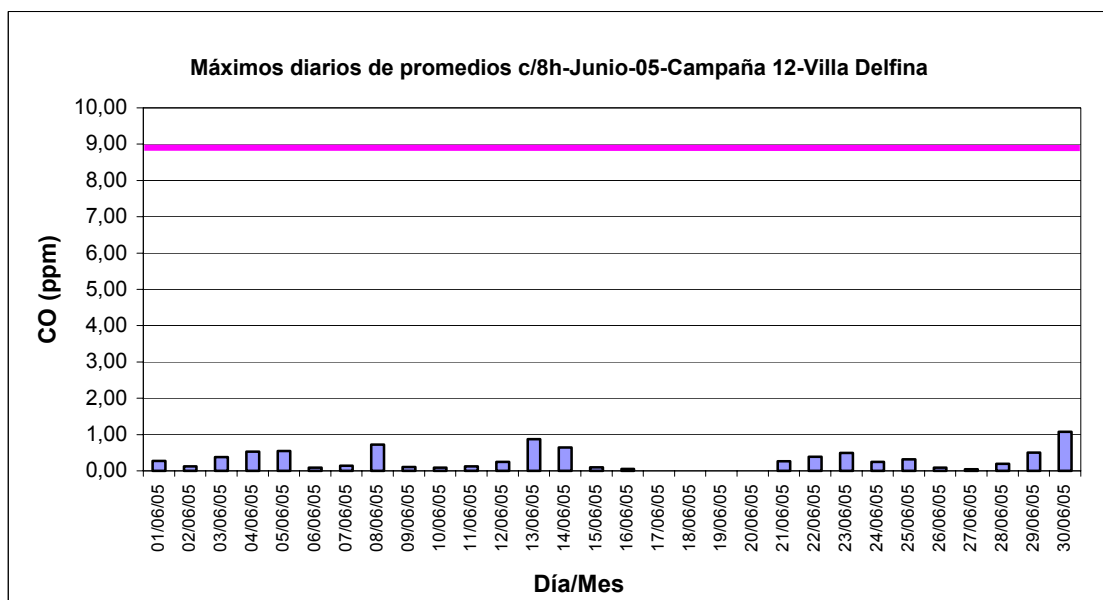
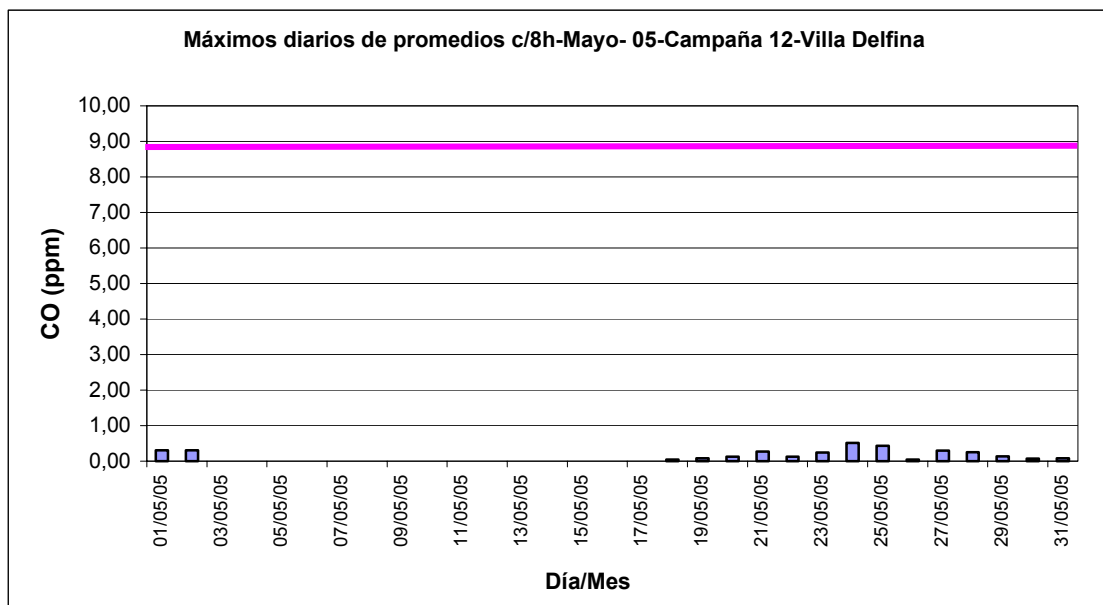
### Monóxido de carbono (CO).

Gráficos de cada mes. Promedios máximos diarios para 8 horas.



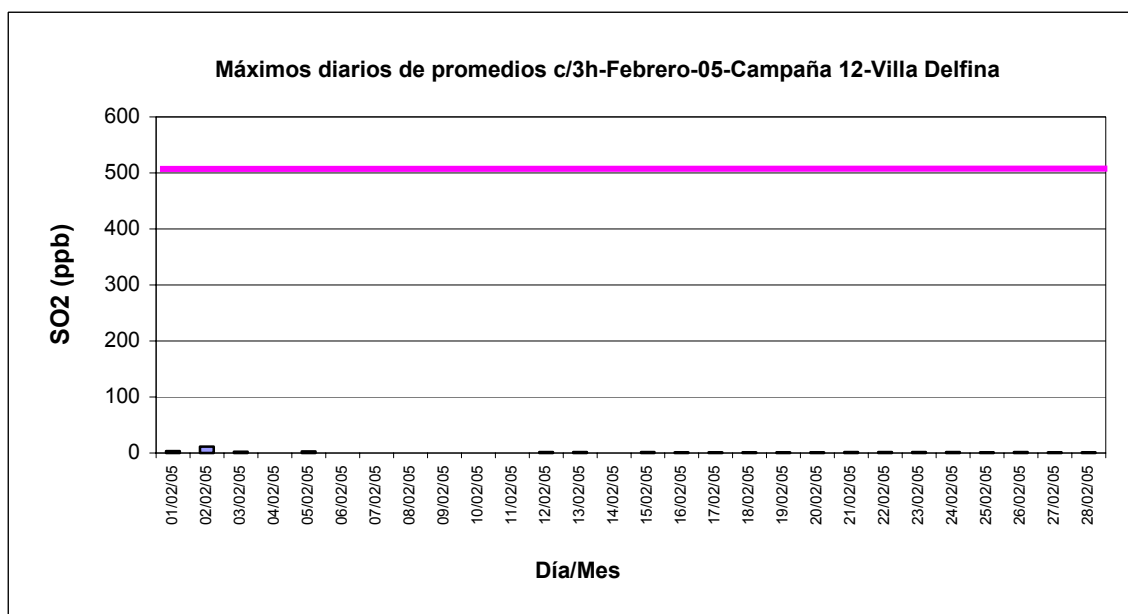
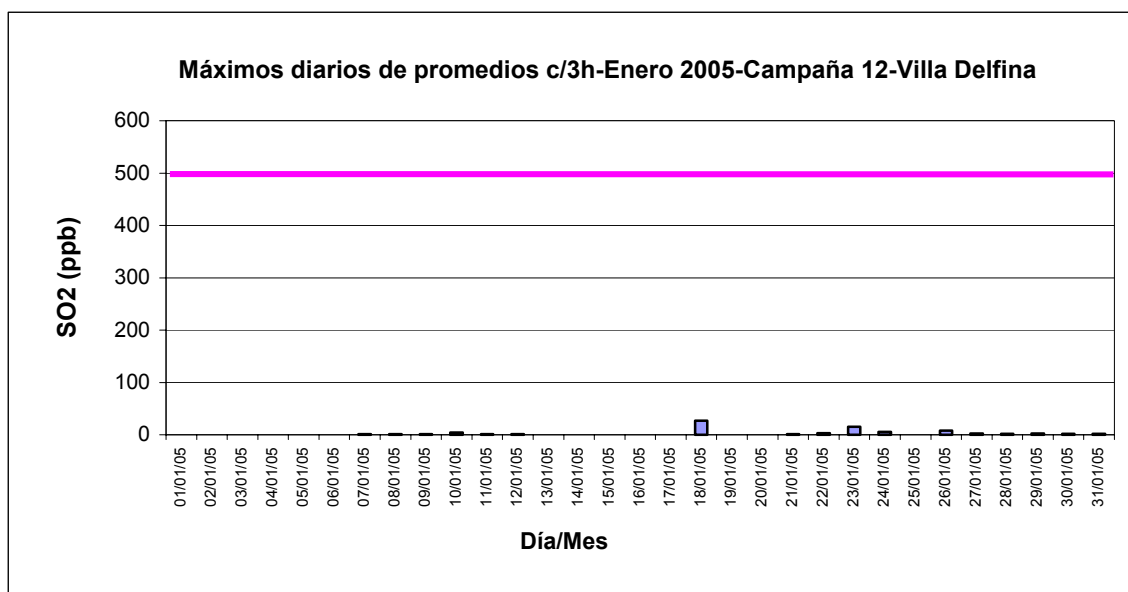


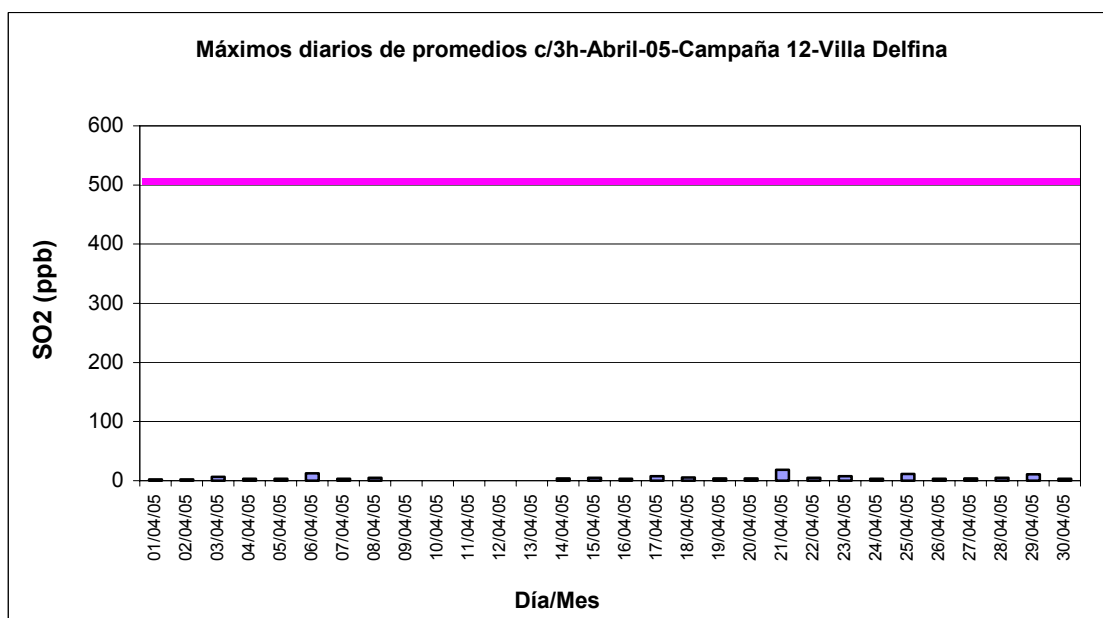
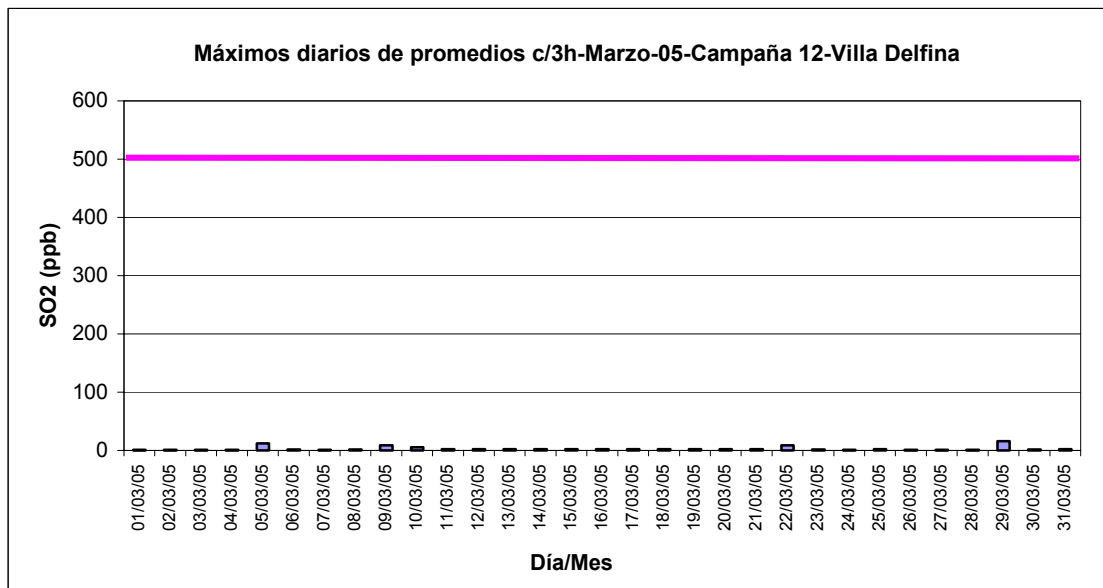


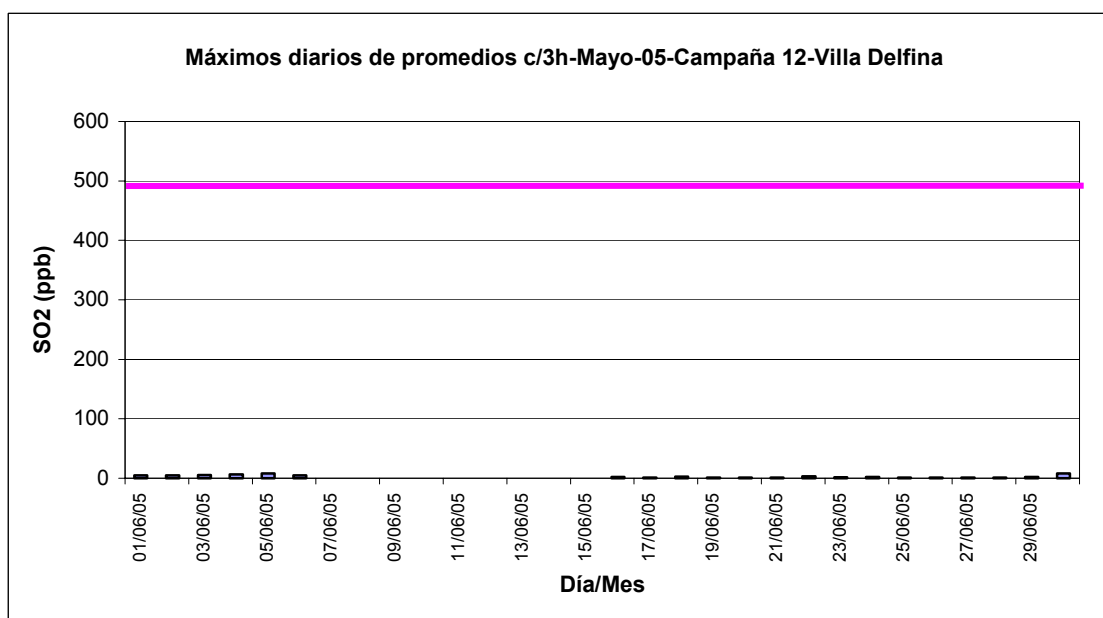
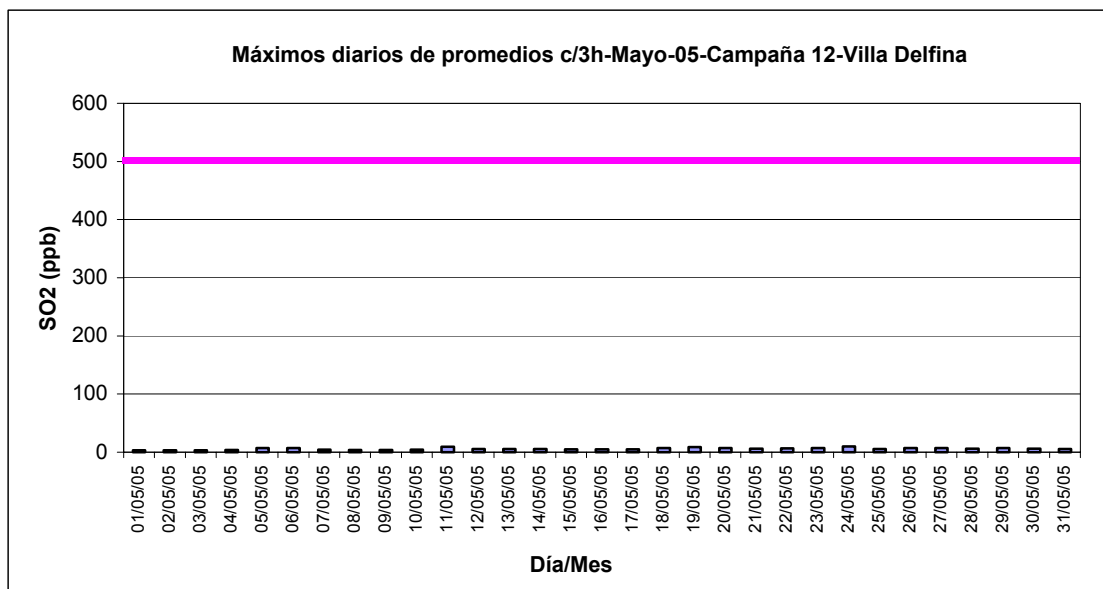


## Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

Gráficos de cada mes. Promedios Máximos Diarios para 3 horas.

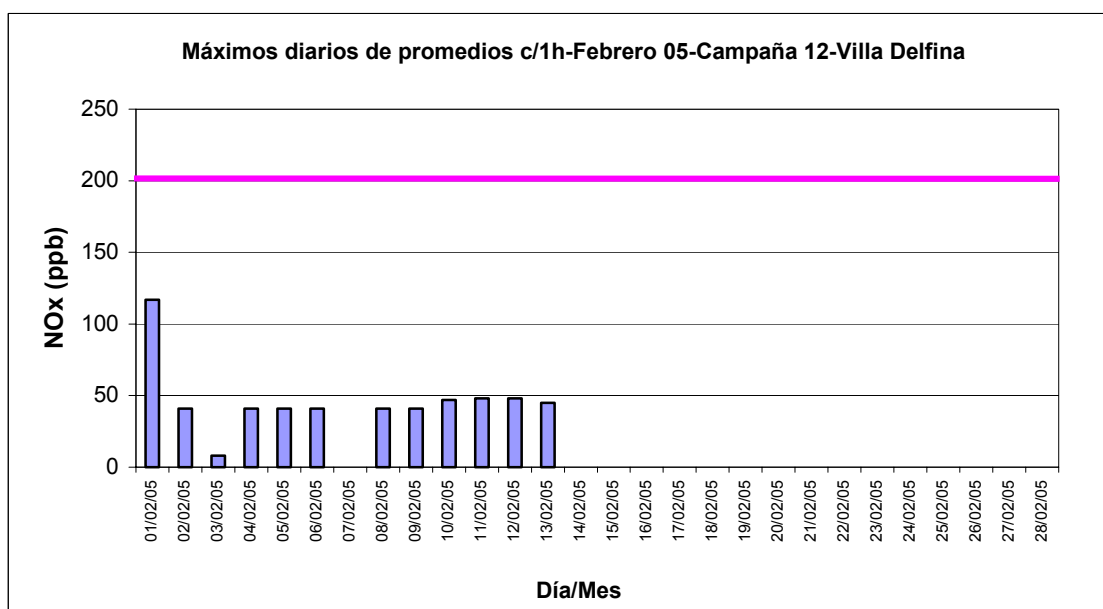
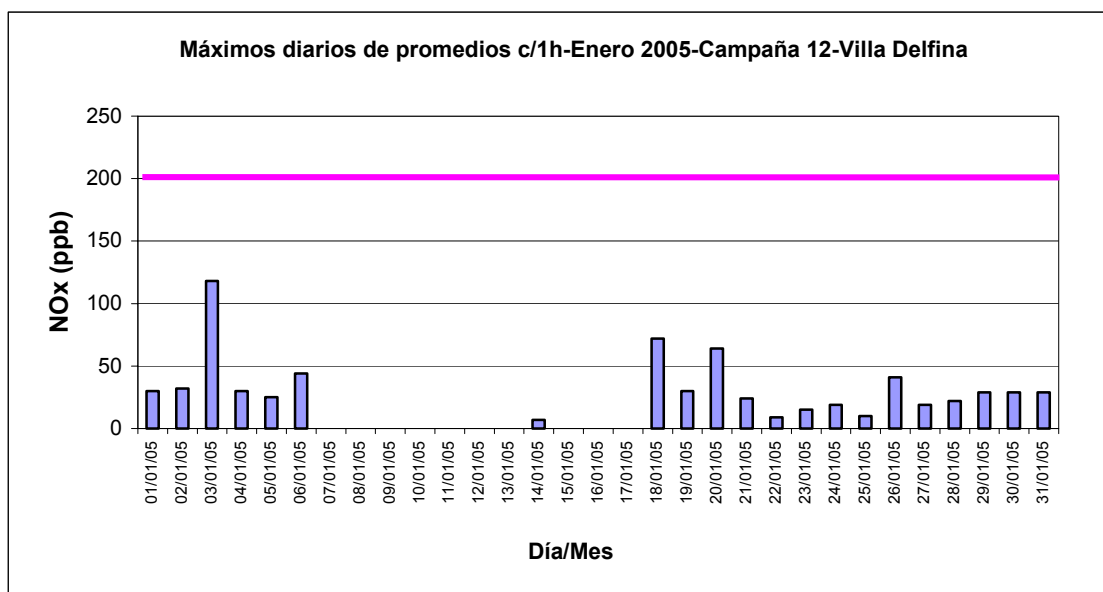






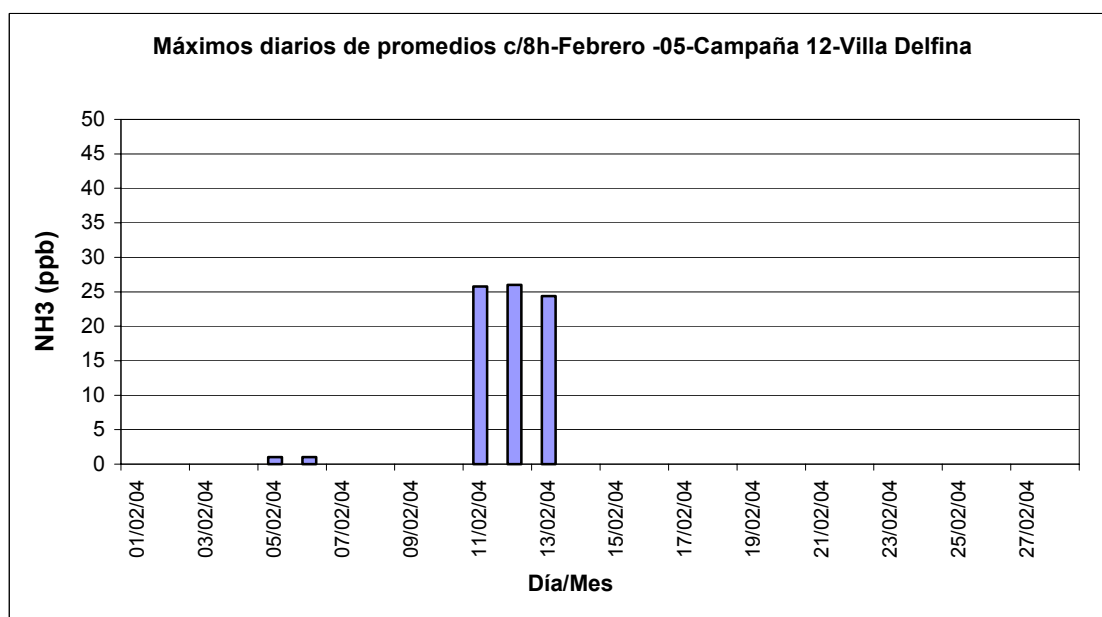
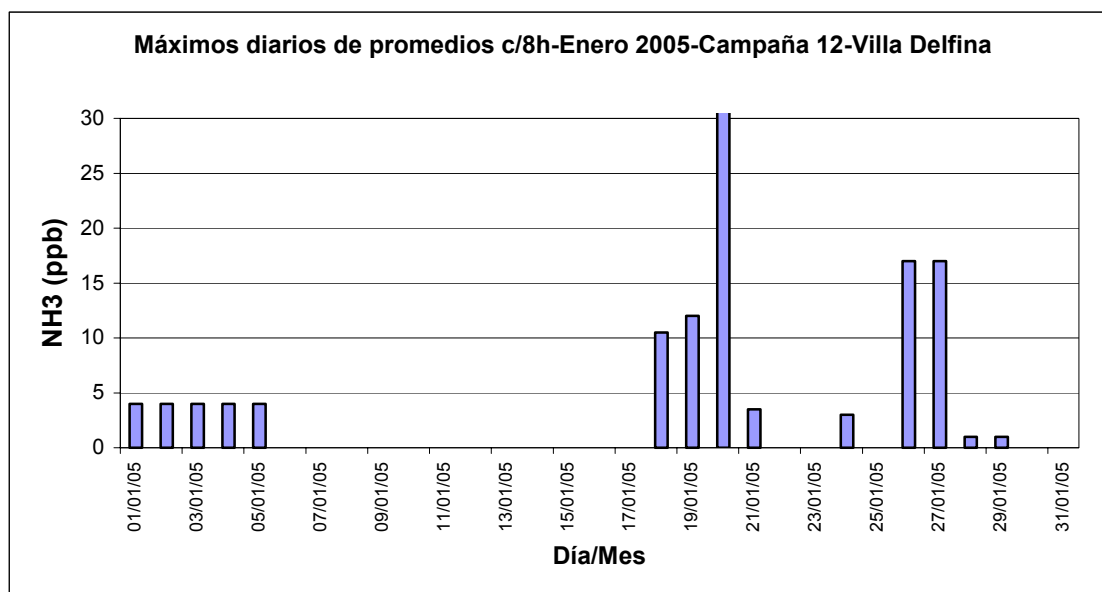
## Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Gráficos de cada mes. Promedios Máximos Diarios para 1 hora.



## Amoníaco (NH<sub>3</sub>)

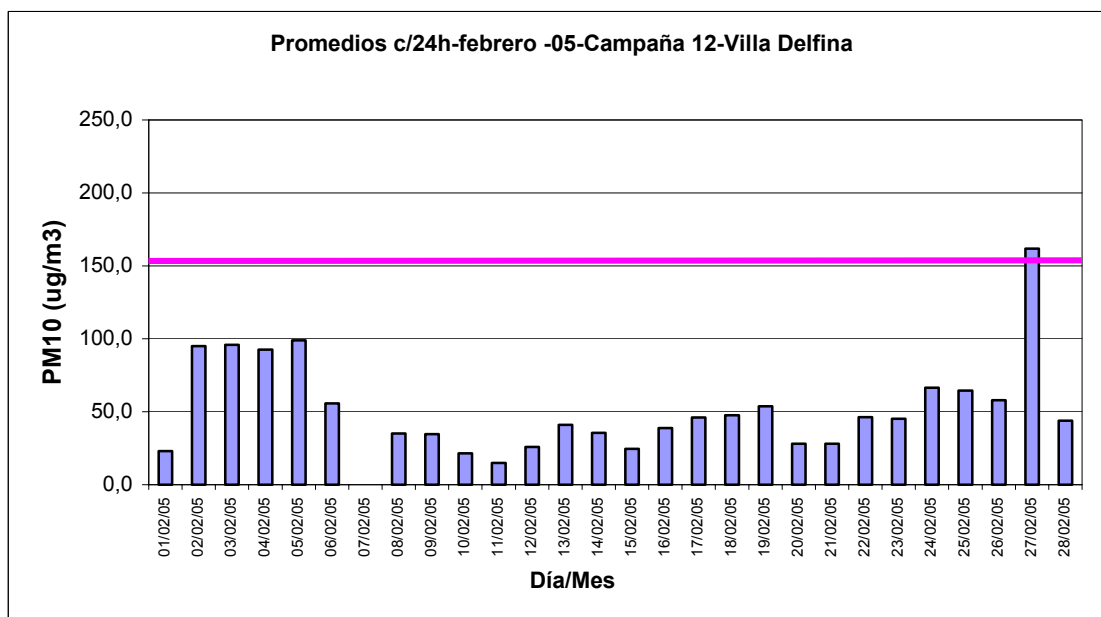
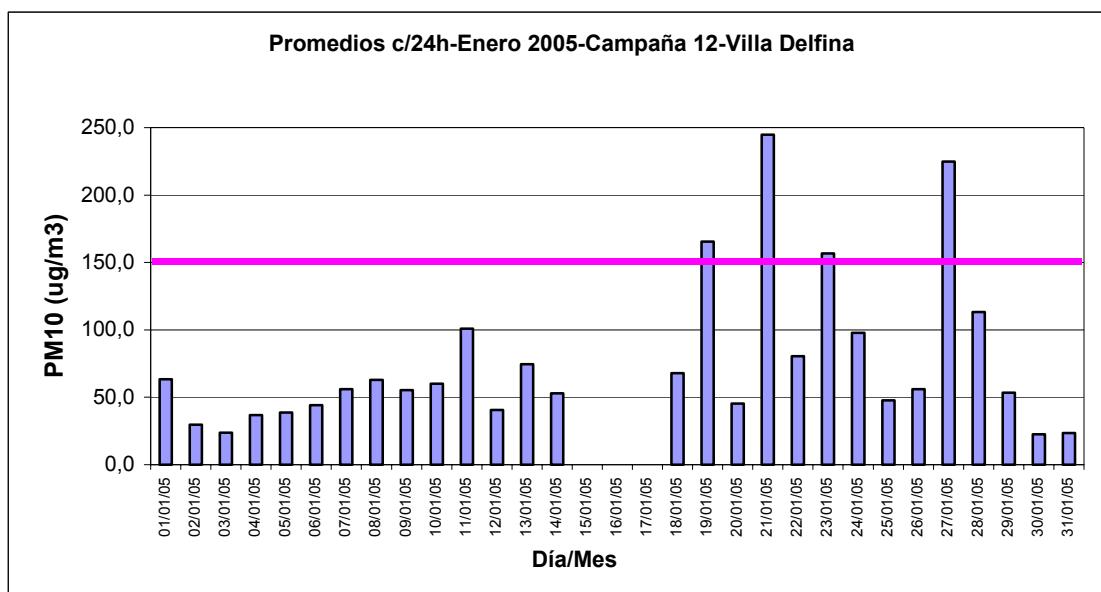
Gráficos de cada mes. Promedios Máximos Diarios para 8 horas.

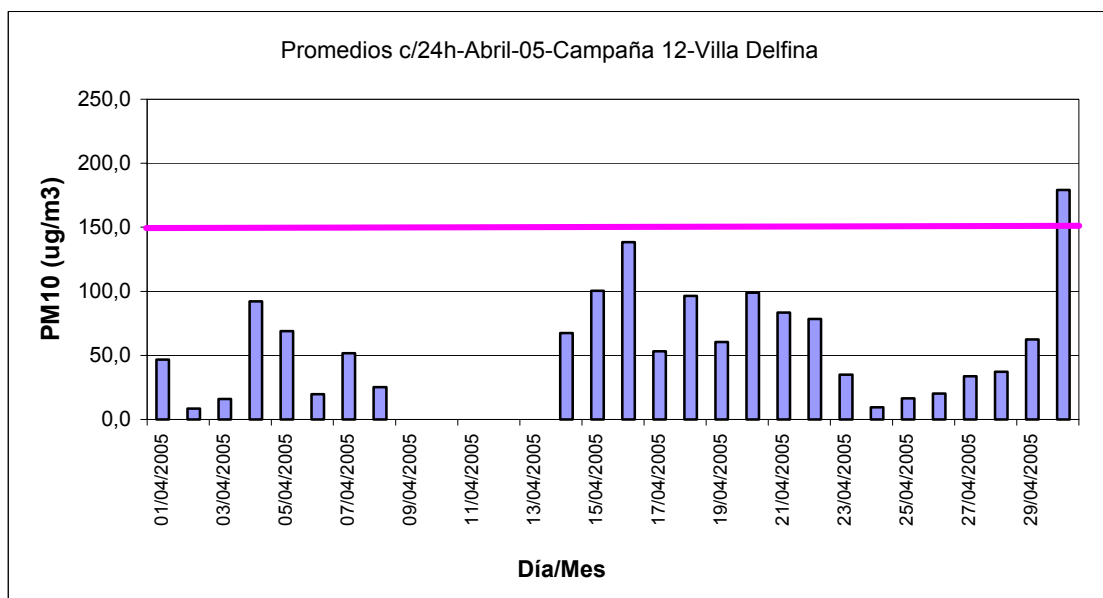
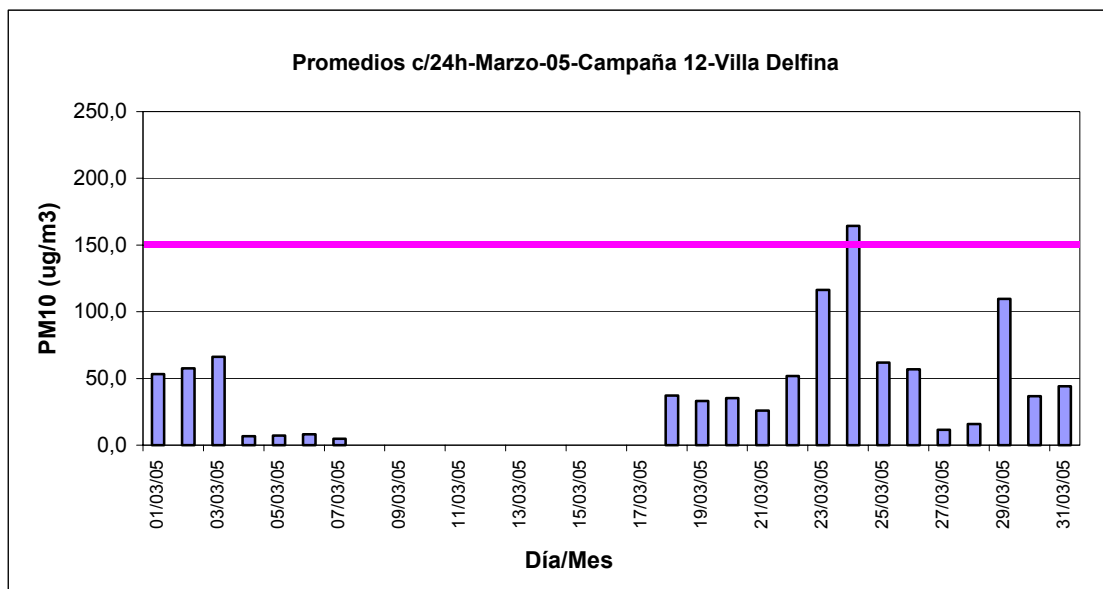


Nivel guía Ley 5965: 2590 ppb

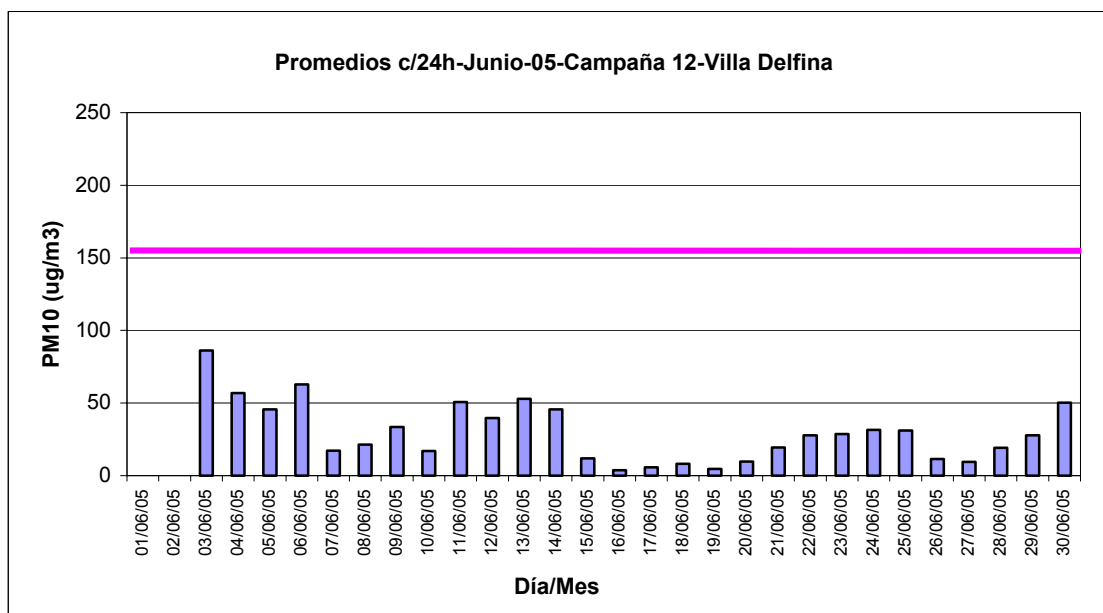
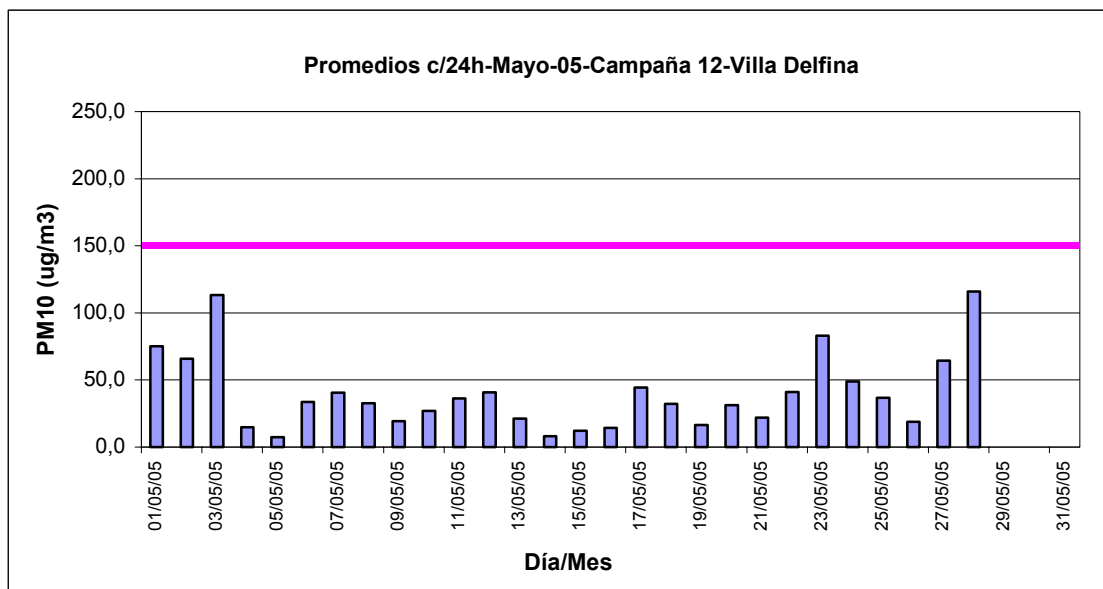
## Material Particulado (PM<sub>10</sub>)

Gráficos de cada mes. Promedios Máximos Diarios para 24 horas.



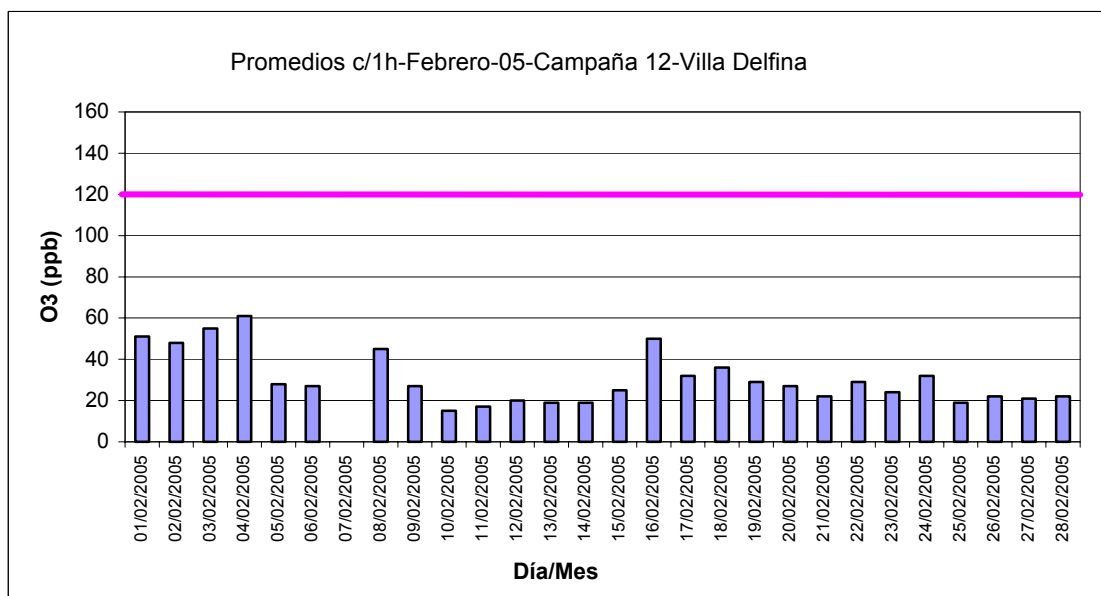
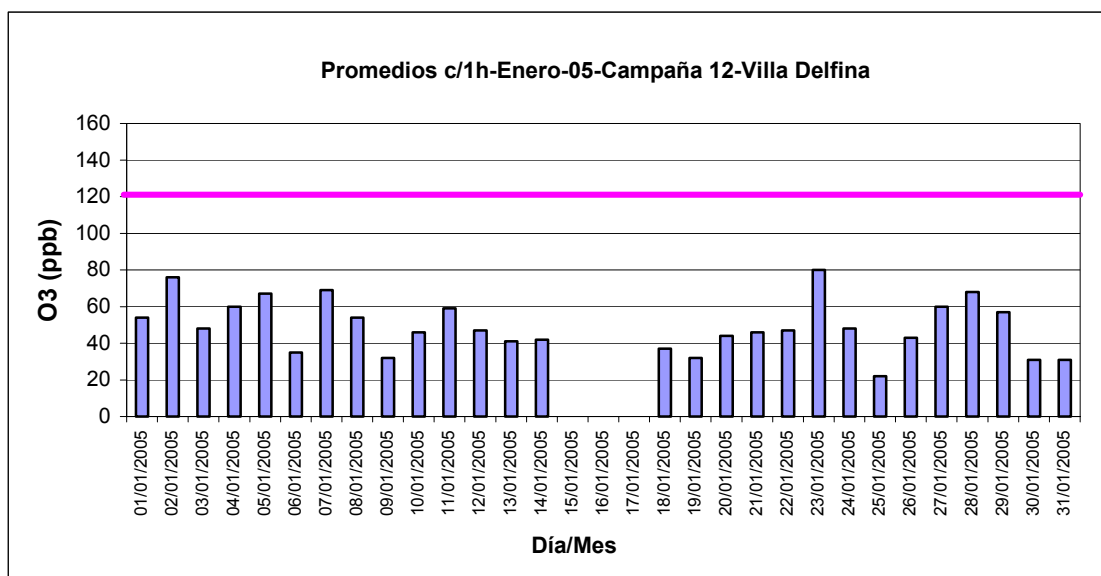


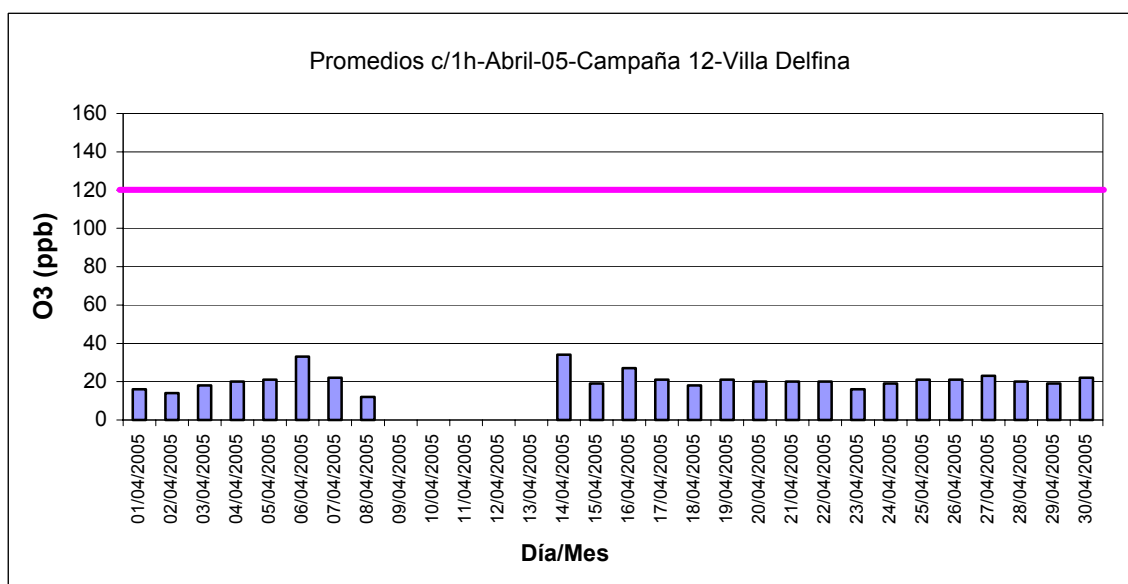
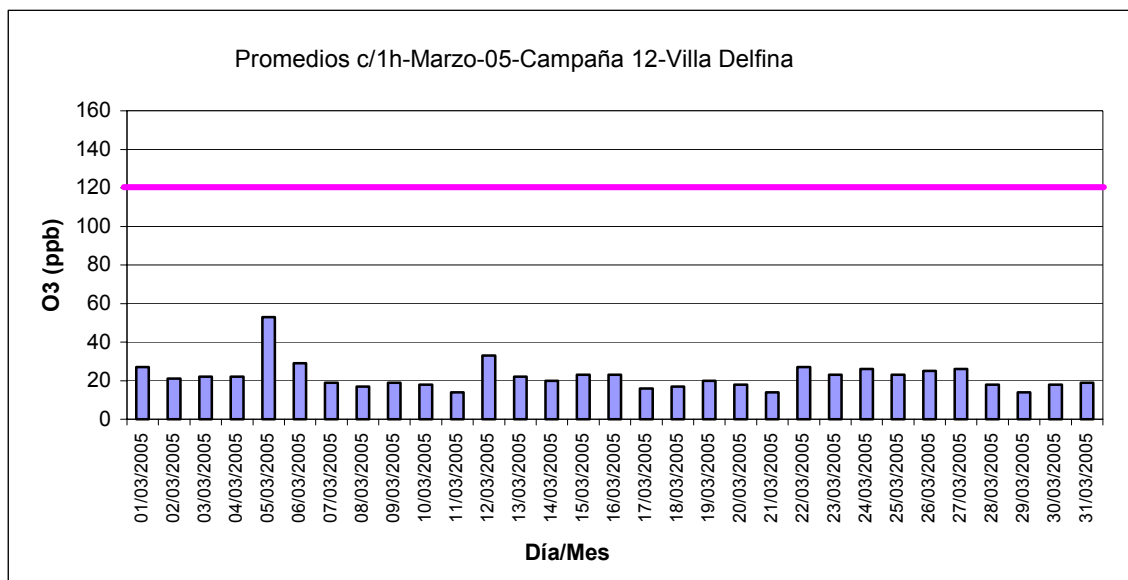


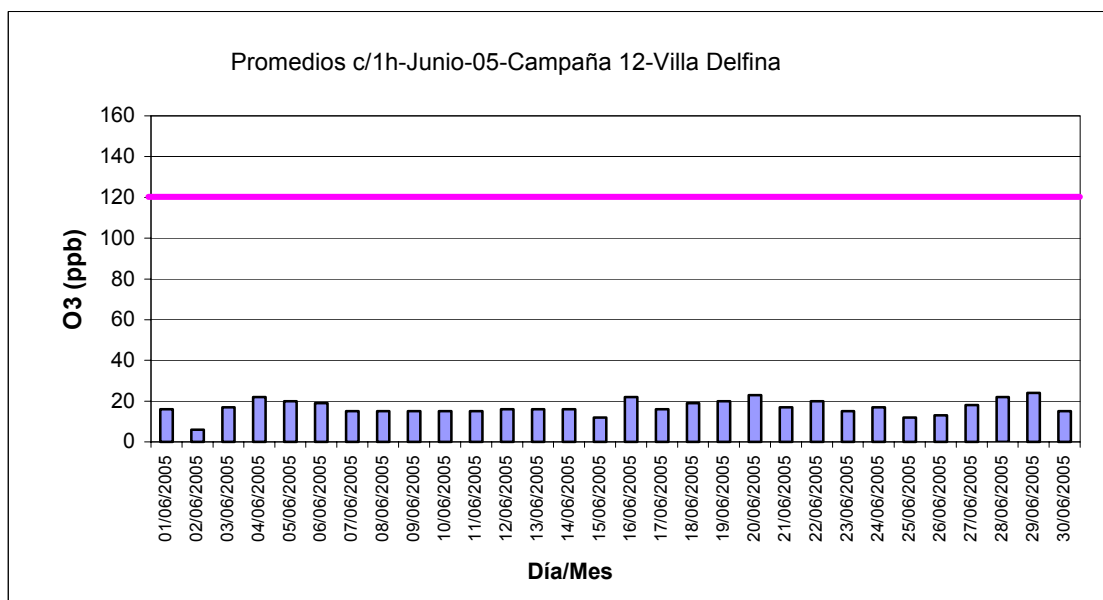
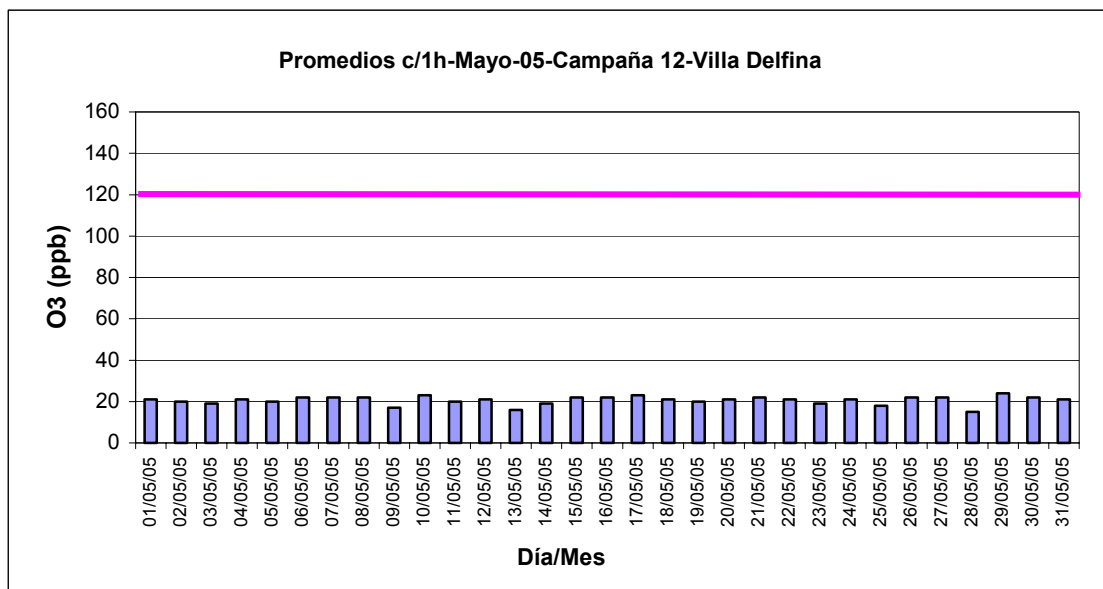


## Ozono (O<sub>3</sub>)

Gráficos de cada mes. Promedios Máximos Diarios para 1 hora.







## **II. Monitoreo de VOC y BTEX en la Periferia de Refinería Petrobras**

### **Objetivos**

Evaluar el impacto ambiental producido por las emisiones gaseosas provenientes de la Refinería Petrobrás de la ciudad de Bahía Blanca en el área perimetral circundante.

### **Marco Legal**

La Ley 5965, Decreto 3395/96 de la provincia de Buenos Aires establece los siguientes niveles guía de Calidad de Aire: Benceno,  $9,6 \cdot 10^{-5}$  mg/m<sup>3</sup> para un año de exposición; Tolueno: 1,4 mg/m<sup>3</sup> para 8 horas; Xilenos 5,2 mg/m<sup>3</sup> para 8 horas.

### **Metodología**

Período de monitoreo: enero a junio de 2005.

Procedimiento de muestreo: Se realizan 6 monitoreos diarios de VOC<sup>1</sup> vientos arriba y vientos abajo de la refinería Petrobrás, consistentes en 1 monitoreo cada 4 horas, representando 6 franjas horarias diferentes, abarcando las 24 hs. del día. Si el valor hallado supera los 0,15 ppm<sup>2</sup> se determina benceno, tolueno, xileno y etilbenceno (BTEX) por cromatografía.

En cada caso se tienen siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de velocidad y dirección de viento, de tal manera de realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Petrobrás, a partir de los datos suministrados por la propia estación meteorológica instalada en la sede del CTE.

Equipo utilizado: Cromatógrafo de gases PE-Photovac Voyager con un detector de fotoionización (PID). Lámpara 10,6 eV. Columnas cromatográficas selectivas para VOC.

Límite de detección: 0,01 ppm, para VOC y 0,005 ppm para benceno, 0,010 ppm para tolueno, 0,012 ppm para O-xileno y 0,010 ppm para etilbenceno.

---

<sup>1</sup> VOC: compuestos orgánicos volátiles

<sup>2</sup> Se ha observado que por debajo de 0,15 ppm de VOC no se detecta BTEX

Calibraciones: con un gas patrón certificado de Isobutileno de 8 ppm para VOC y con un gas patrón certificado con 1 ppm de BTEX, balance en nitrógeno 5,5, para los compuestos separados por cromatografía. Como gas carrier se utiliza N2 5,5 (con un contenido menor a 0,1 ppm de hidrocarburos totales)

Método de Referencia: EPA TO-14 A apéndice B.

Procesamiento de datos: Se aplicó la guía de análisis de datos no detectables para muestras ambientales de la EPA

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

Leandro Lucchi (Bioquímico, M.P. 5402)

## **Resultados Obtenidos**

Compuestos Orgánicos volátiles (VOC)

De los 2596 datos obtenidos los valores oscilaron entre < 0,01 ppm y 16,59 ppm, con promedios mensuales oscilante entre 0,01 ppm y 0,02 ppm vientos arriba y 0,20 ppm y 1,17 ppm vientos abajo de la planta. Se anexa gráfico con los promedios obtenidos y tabla con algunos parámetros estadísticos.

Benceno, Tolueno, O-Xileno y Etilbenceno:

De los 743 datos obtenidos resultaron por debajo de los límites de detección: 41 % para benceno, 48 % para tolueno, 95 % para O-Xileno y 71 % para etilbenceno. Los promedios obtenidos son: 0,128 ppb (benceno), 0,058 ppb (tolueno) y 0,025 ppb (etilbenceno)

Se adjuntan tablas con parámetros estadísticos y gráficos de promedios mensuales. Ver Anexo "Calidad de Aire II"

## **Conclusiones**

Se puede indicar que los resultados de VOC obtenidos vientos abajo de la refinería son superiores en 2 órdenes de magnitud respecto a los hallados vientos arriba de la misma.

Se observa un incremento, durante los meses de enero a mayo respecto al período 2003-2004, tanto en compuestos orgánicos volátiles obtenidos vientos abajo, como en el porcentaje de valores detectables de BTEX y promedios obtenidos de estos últimos. Durante el mes de junio disminuyeron todos los valores obtenidos.

## Anexo: "CALIDAD DE AIRE II"

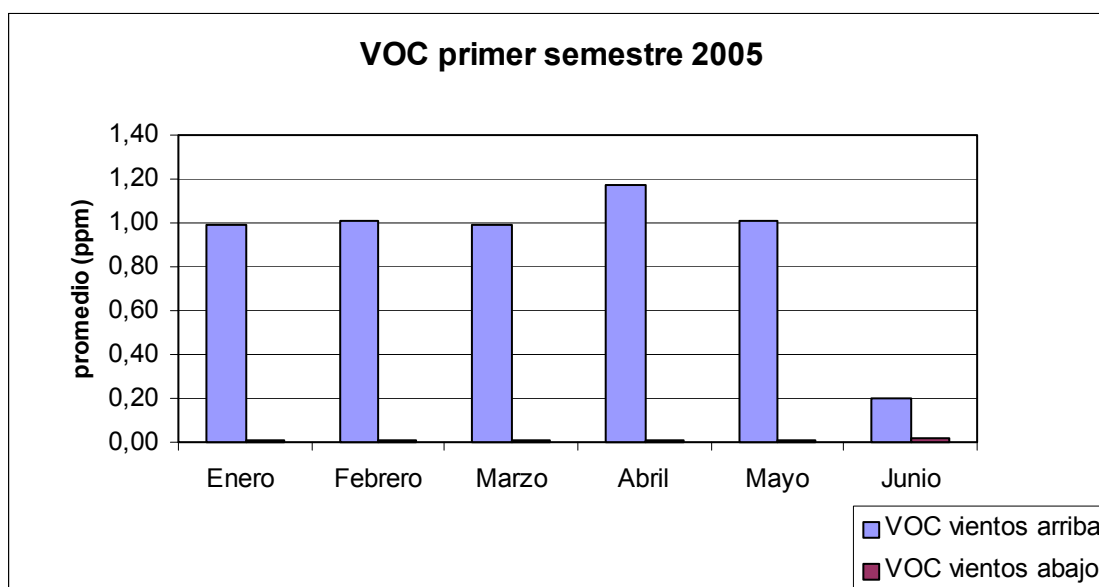
### Monitoreo de VOC y BTEX en la periferia de refinería Petrobras

#### Tablas con parámetros estadísticos mensuales VOC

V. Arriba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
N datos	251	189	268	278	272	202
% no detectables	45,0	31,6	29,5	26,9	20,2	12,8
Promedio (ppm)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Máximo (ppm)	0,07	0,07	0,09	0,38	0,08	0,20
Percentil 95 % (ppm)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Percentil 99 % (ppm)	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05

V. Abajo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
N datos	257	196	274	280	277	202
% no detectables	2,3	2	1,4	2,5	1,4	2,4
Promedio	0,99	1,01	0,99	1,17	1,01	0,20
Máximo	13,29	10,03	16,59	7,61	6,34	2,45
Percentil 95 %	3,84	4,42	3,51	4,09	3,10	0,81
Percentil 99 %	6,28	5,53	7,51	6,16	5,75	2,22

#### Gráfico comparativo de promedios mensuales





## **Tablas con parámetros estadísticos mensuales BTEX**

<b>BTEX 1º Sem 2005</b>	Benceno	Tolueno	O-xileno	Etil-benceno
<b>N datos</b>	743	743	743	743
<b>% no detectables</b>	41	48	95	71
<b>Promedio (ppm)</b>	0,128	0,058	N.A.	0,025
<b>Máximo (ppm)</b>	1,973	0,956	1,694	0,555
<b>Percentil 75 % (ppm)</b>	0,189	0,086	<LD	0,025
<b>Percentil 90 % (ppm)</b>	0,398	0,168	<LD	0,06
<b>Percentil 95 % (ppm)</b>	0,523	0,223	<LD	0,077
<b>Percentil 99 % (ppm)</b>	0,958	0,497	<LD	0,148

De acuerdo a la guía de análisis para datos no detectables se aplicó el método de Aitchinson para benceno y tolueno y el percentil 75 para etilbenceno.

### **III. Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa - Detector PID en Periferia de las Plantas de Solvay Indupa.**

#### **Objetivos**

Evaluar la presencia en aire de cloruro de vinilo monómero, en la periferia de las plantas de Solvay Indupa.

#### **Marco Legal**

El Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) está incluido como residuo especial en la Resolución 601/98 del Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial N° 11720. No hay establecidas normas de calidad de aire, ni niveles guía de emisión en la legislación local, provincial ni nacional. Los valores guía de la legislación internacional son muy dispersos y oscilan desde concentraciones no detectables hasta concentraciones de 0,095 ppm para distintos períodos de exposición.

#### **Metodología**

Período de monitoreo: enero a junio de 2005.

Procedimiento de muestreo: Se realizan monitoreos de rutina y monitoreos extras durante los 7 días de la semana, a cargo de la Guardia Móvil del Comité Técnico Ejecutivo. Los monitoreos de rutina se realizan sistemáticamente 6 veces al día en distintos horarios, con 3 determinaciones cromatográficas por rondín, por lo que se realizan 18 mediciones al día. Asimismo, en las oportunidades en las cuales se detecta VCM se hacen análisis reiterados para evaluar la persistencia o no del contaminante.

Además de los monitoreos de rutina se efectúan monitoreos adicionales en todas aquellas oportunidades en las cuales se informan variaciones operativas de las plantas de VCM o de PVC, como así también durante las cargas de VCM en buques amarrados en la posta de inflamables

En cada caso se tienen siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de

velocidad y dirección de viento, de tal manera de realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Solvay Indupa, a partir de los datos suministrados por la propia estación meteorológica instalada en la sede del CTE.

Equipo utilizado: Cromatógrafo de gases PE-Photovac Voyager con un detector de fotoionización (PID). Lámpara 10,6 eV. Columnas cromatográficas selectivas para VOC.

Límite de detección: 0,025 ppm con un ancho de ventana de 5% y utilizando gas carrier Nitrógeno, calidad 5,5 (< 0,1 ppm de hidrocarburos totales).

Calibraciones: Se realizan calibraciones diarias utilizando gas patrón AGA certificado de concentración  $0,9 \pm 0,1$  ppm.

Método de Referencia: EPA TO-14 A apéndice B.

Procesamiento de datos: Se aplicó la guía de análisis de datos no detectables para muestras ambientales de la EPA

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

Leandro Lucchi (Bioquímico, M.P. 5402)

## **Resultados Obtenidos**

Se han realizado un total de 2712 mediciones para la determinación de Cloruro de Vinilo gaseoso, alrededor de las plantas productivas de PVC y VCM de Solvay Indupa.

Del total de estas 2712 mediciones, el 87,6% (2353 determinaciones) resultaron menores al límite de detección del método analítico empleado (0,025 ppm), mientras que su complemento, el 12,4% (359 mediciones) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,425 ppm.

Ciertas direcciones de viento, (ONO – O – OSO – SO) obligaron al CTE a realizar mediciones sobre las áreas pobladas de Ingeniero White, en donde se realizaron un total de 573 mediciones, que representan un 21,1 % sobre el total de los datos semestrales. De estos 573 análisis, 60 resultaron en valores mayores al límite de detección lo que representa un 2,2 % sobre el total de los

datos generales.

Se observa que el 86,7 % (promedio) de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que se considera, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado para nuestra evaluación anual 2005, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90,  $P_{90}=0,035$  ppm.

En el adjunto se presenta un análisis de los resultados cada mes, tablas de datos del semestre. Ver Anexo "Calidad de Aire III"

### **Conclusiones**

El promedio obtenido para el primer semestre de 2005 (percentil 90) resultó menor que en períodos anteriores. Recordemos que durante todo el año 2003 se registró un percentil 90,  $P_{90}= 0,129$  ppm, y para el año 2004, el percentil informado fue  $P_{90}= 0.040$  ppm.

Haciendo una revisión histórica de los datos obtenidos por el CTE, desde que inició las mediciones programadas de VCM, se puede observar que a lo largo del tiempo de monitoreo, hay variaciones en el número de mediciones, con una marcada estabilidad de muestreo analítico hacia finales del período, debido a ajustes en los procedimientos, entrenamiento y experiencia del personal involucrado. También se observa una tendencia a la disminución de registros con valores detectables de VCM, esto es atribuido por una parte al control periódico implementado a través del monitoreo, que incluye notificación diaria a la planta de los resultados obtenidos e informe semanal de la empresa sobre las causas de las emisiones fugitivas. Por otra parte Solvay Indupa ha establecido un plan de mejoras a fin de minimizar las emisiones del contaminante. Para apreciar con más detalle la disminución de detección de VCM en aire, en el adjunto se representan solamente los porcentajes de valores detectables.

Los valores registrados en Zona Urbana, presentan mayor variabilidad de muestreo analítico, esto a consecuencia directa de la dirección de viento que predomine sobre el área urbana a la hora del monitoreo. Se observa una leve

disminución de valores positivos en el área urbana a medida que transcurre el tiempo.

Se adjuntan tablas con valores históricos, detallado por mes y línea de tendencia respecto a porcentaje de valores detectables,

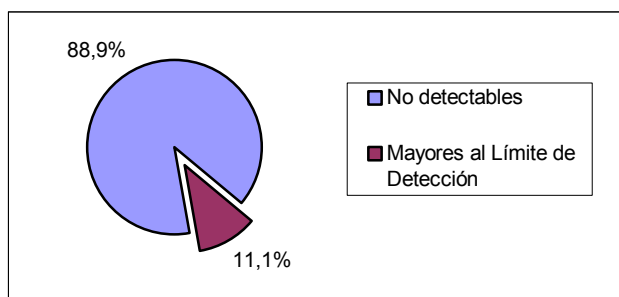
## **Anexo: "CALIDAD DE AIRE III"**

### **Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa - Detector PID en Periferia de las Plantas de Solvay Indupa.**

#### **MES DE ENERO**

Los resultados presentados corresponden a 504 análisis<sup>3</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del **Anexo B** se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de moni-toreo<sup>3</sup>.

Del total de 504 análisis efectuados el 88,9 % (448 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 11,1% restante (56 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,290 ppm.



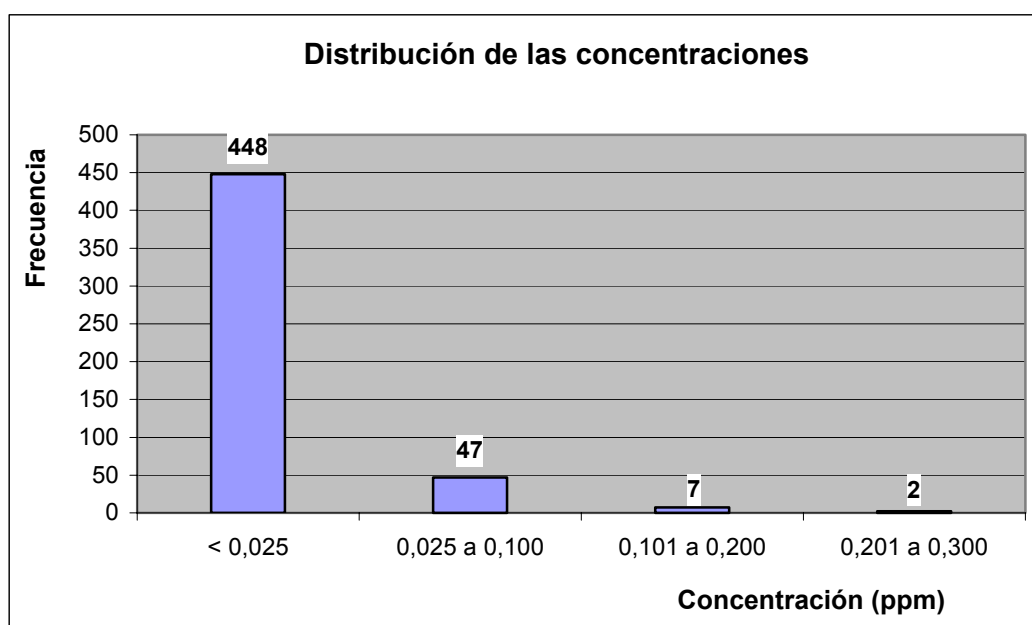
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

<sup>3</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Tabla B

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	448	88,89%
0,025 a 0,100	47	9,32%
0,101 a 0,200	7	1,39%
0,201 a 0,300	2	0,40%
Total	504	

Grafico B



De los resultados se observa, que el 88,9% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0,028 ppm**.

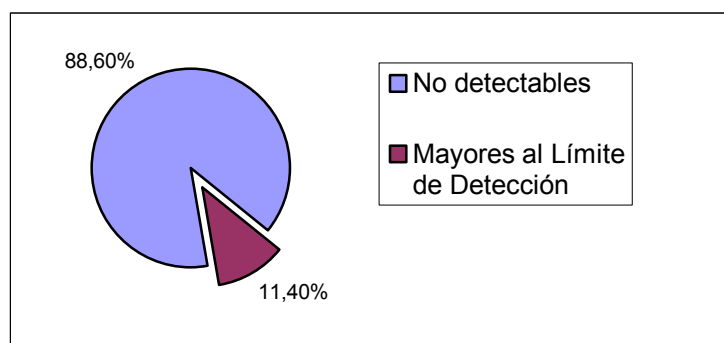
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 79 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, 10 determinaciones resultaron positivas, con valores que oscilaron entre 0,026 y 0,145 ppm.

## MES DE FEBRERO

Los resultados presentados corresponden a 398 análisis<sup>4</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del Anexo B se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de monitoreo<sup>4</sup>.

Del total de 398 análisis efectuados el 88,6 % (351 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 11,4% restante (45 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,159 ppm.



La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

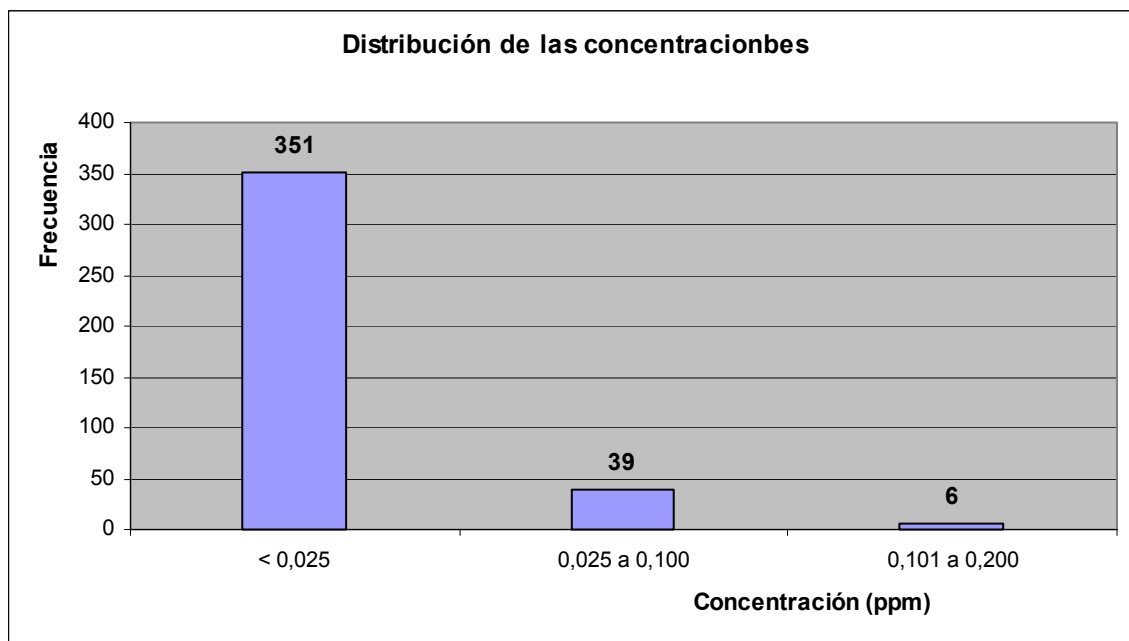
Tabla B

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	351	88,60%
0,025 a 0,100	39	9,80%
0,101 a 0,200	6	1,60%
Total	396	

<sup>4</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.



Gráfico B



De los resultados se observa, que el 88,2% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0,030 ppm**.

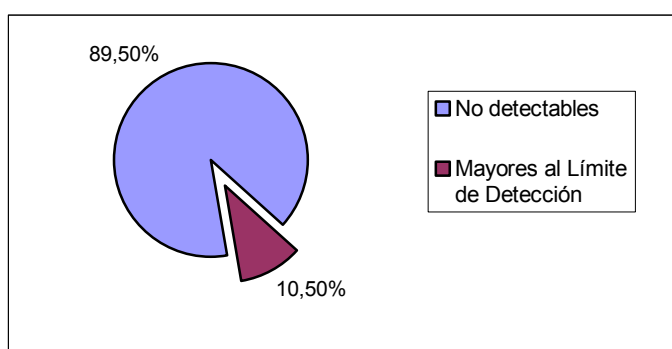
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 44 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en una sola determinación se obtuvo un valor mayor al límite de detección (0,061 ppm).

## MES DE MARZO

Los resultados presentados corresponden a 497 análisis<sup>3</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del Anexo B se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de moni-toreo.

Del total de 497 análisis efectuados el 89,5 % (445 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 10,5% restante (52 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,160 ppm.

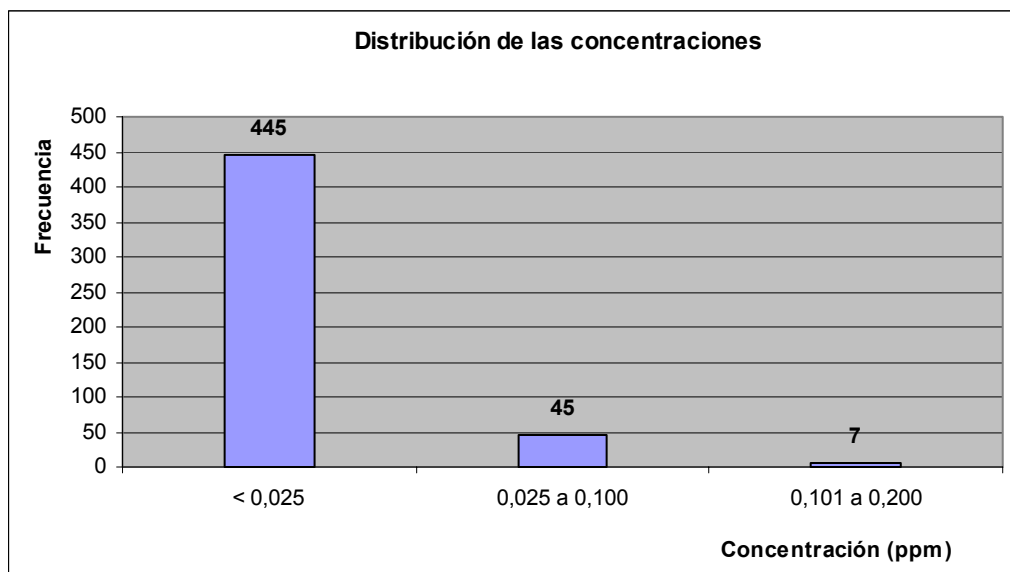


La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

Tabla B

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	445	89,50%
0,025 a 0,100	45	9,00%
0,101 a 0,200	7	1,50%
Total	497	

Gráfico B



De los resultados se observa, que el 89,5% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0,026 ppm**.

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

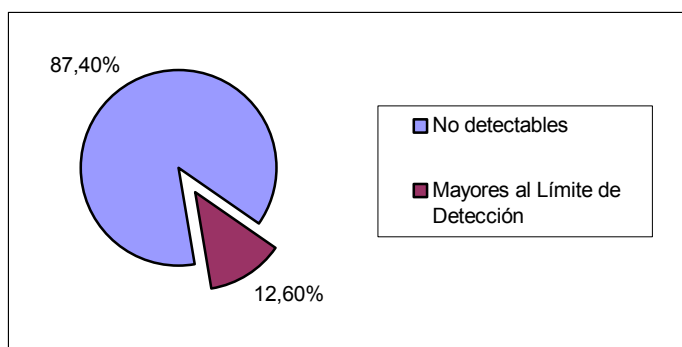
De las 77 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 8 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0,025 y 0,084 ppm).

## MES DE ABRIL

Los resultados presentados corresponden a 460 análisis<sup>3</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del Anexo B se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de moni-toreo<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Del total de 460 análisis efectuados el 87,4 % (402 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 12,6% restante (58 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,224 ppm.

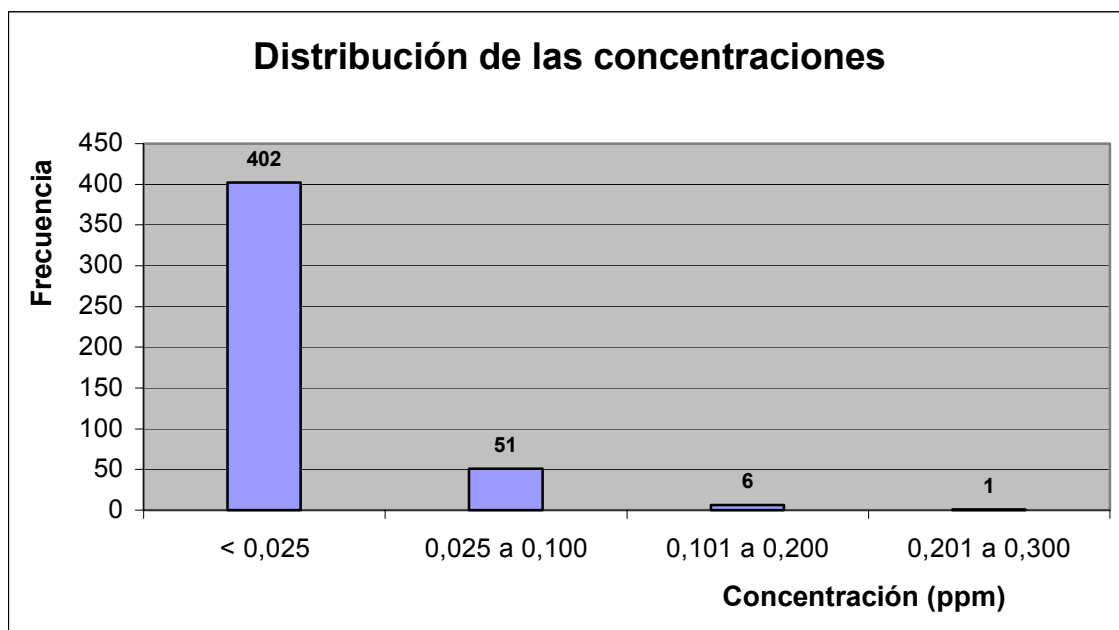


La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

**Tabla B**

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	402	87,40%
0,025 a 0,100	51	11,10%
0,101 a 0,200	6	1,30%
0,201 a 0,300	1	0,20%
Total	460	

Gráfico B



De los resultados se observa, que el 87,4% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0,033 ppm**.

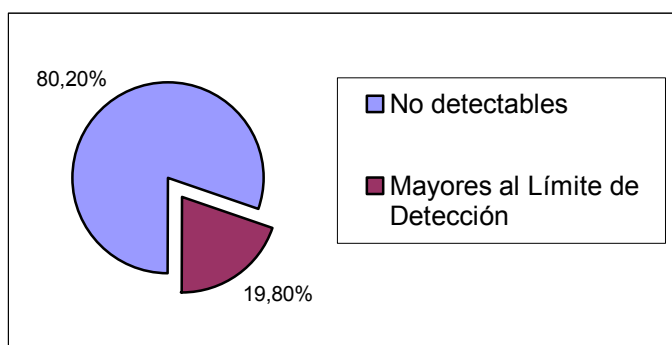
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 111 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 12 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0,025 y 0,083 ppm).

## MES DE MAYO

Los resultados presentados corresponden a 501 análisis<sup>3</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del Anexo B se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de moni-toreo<sup>6</sup>.

Del total de 501 análisis efectuados, el 80,2 % (402 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 19,8% restante (99 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,425 ppm.



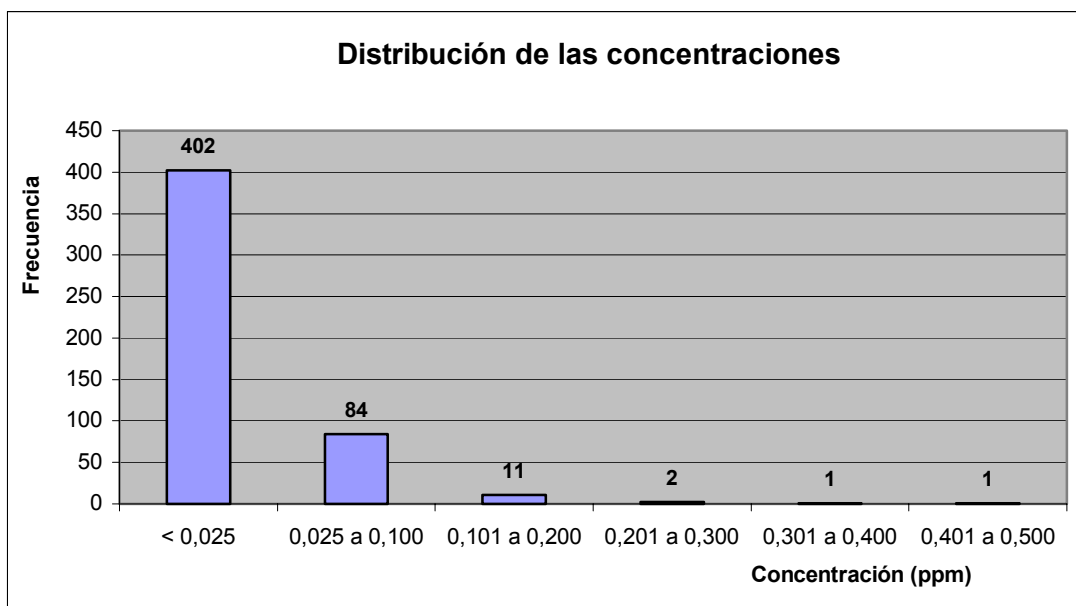
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

Tabla B

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	402	80,20%
0,025 a 0,100	84	16,80%
0,101 a 0,200	11	2,20%
0,201 a 0,300	2	0,40%
0,301 a 0,400	1	0,20%
0,401 a 0,500	1	0,20%
Total	460	

<sup>6</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico B



De los resultados se observa, que el 80,2% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 85, **P<sub>85</sub>=0,037 ppm**.

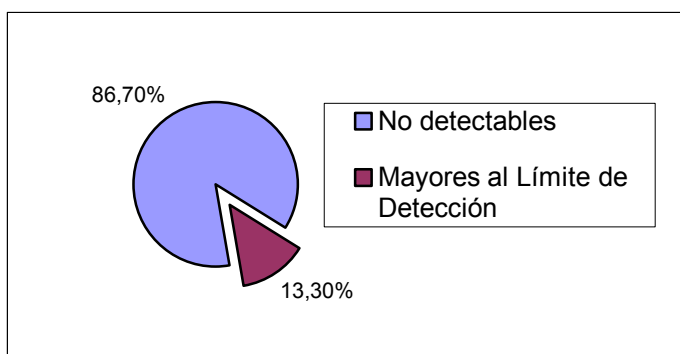
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 131 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 18 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0,027 y 0,425 ppm).

## MES DE JUNIO

Los resultados presentados corresponden a 354 análisis<sup>3</sup> realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral. En la tabla del Anexo B se muestra la base de datos obtenida en los diferentes sitios de monitoreo.

Del total de 354 análisis efectuados, el 86,7 % (307 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 13,3% restante (47 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 y 0,396 ppm.



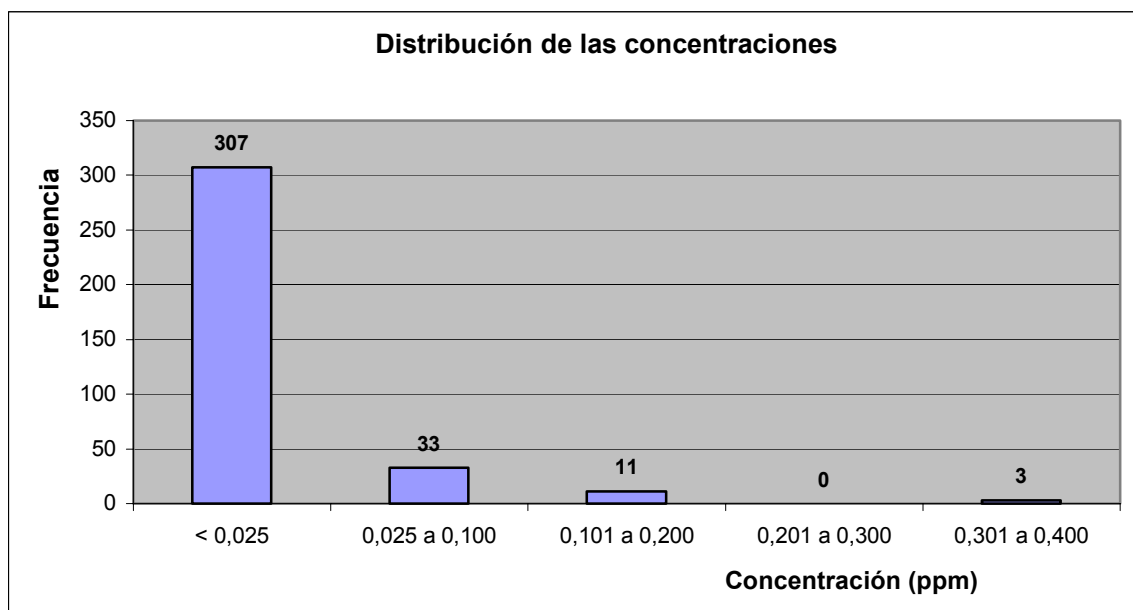
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla y Gráfico B:

**Tabla B**

Rango de Concentraciones (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
< 0,025	307	86,70%
0,025 a 0,100	33	9,30%
0,101 a 0,200	11	3,10%
0,201 a 0,300	0	0,00%
0,301 a 0,400	3	0,90%
Total	354	



Gráfico B



De los resultados se observa, que el 86,7% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0,025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90,  **$P_{90}=0,041$  ppm**

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 95 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 11 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0,030 y 0,141 ppm).

En la siguiente Tabla se muestran los diferentes valores obtenidos en este período:

2005	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Tot
Registro total de datos	504	396	497	460	501	354							2712
Cantidad datos detectables	56	45	52	60	99	47							359
Porcentaje no detectables	88.9%	88,6%	89,5%	86,9%	80,2%	86,7%							
Percentil 65													
Percentil 75													
Percentil 85					0,037								
Percentil 90	0,028	0,030	0,026	0,033		0,041							
Percentil 95													
Percentil 98													

Datos zona Urbana	79	44	77	111	131	95							573
Detectables zona Urbana	10	1	8	12	18	11							60

La representación gráfica nos muestra:

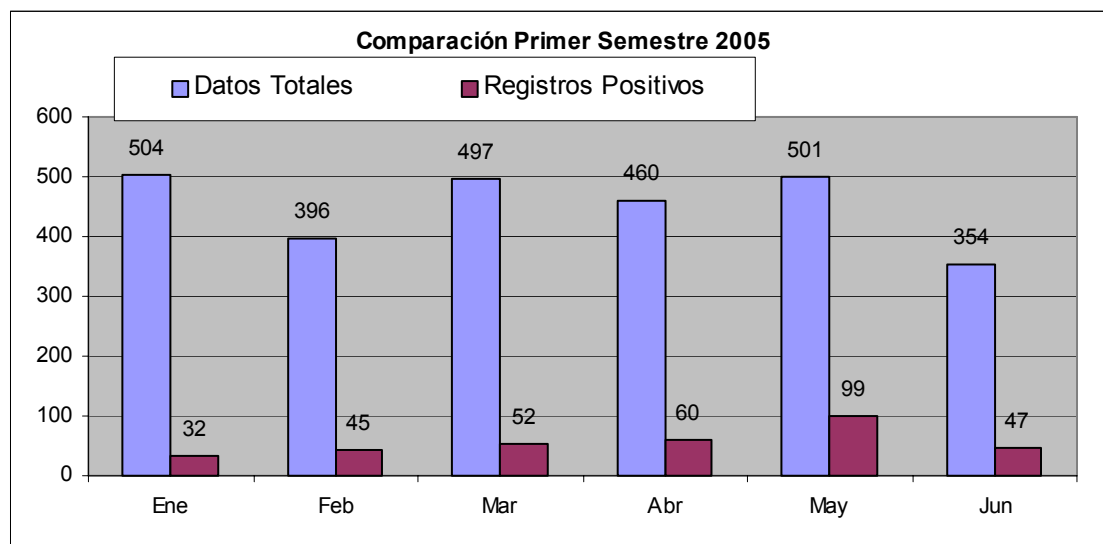
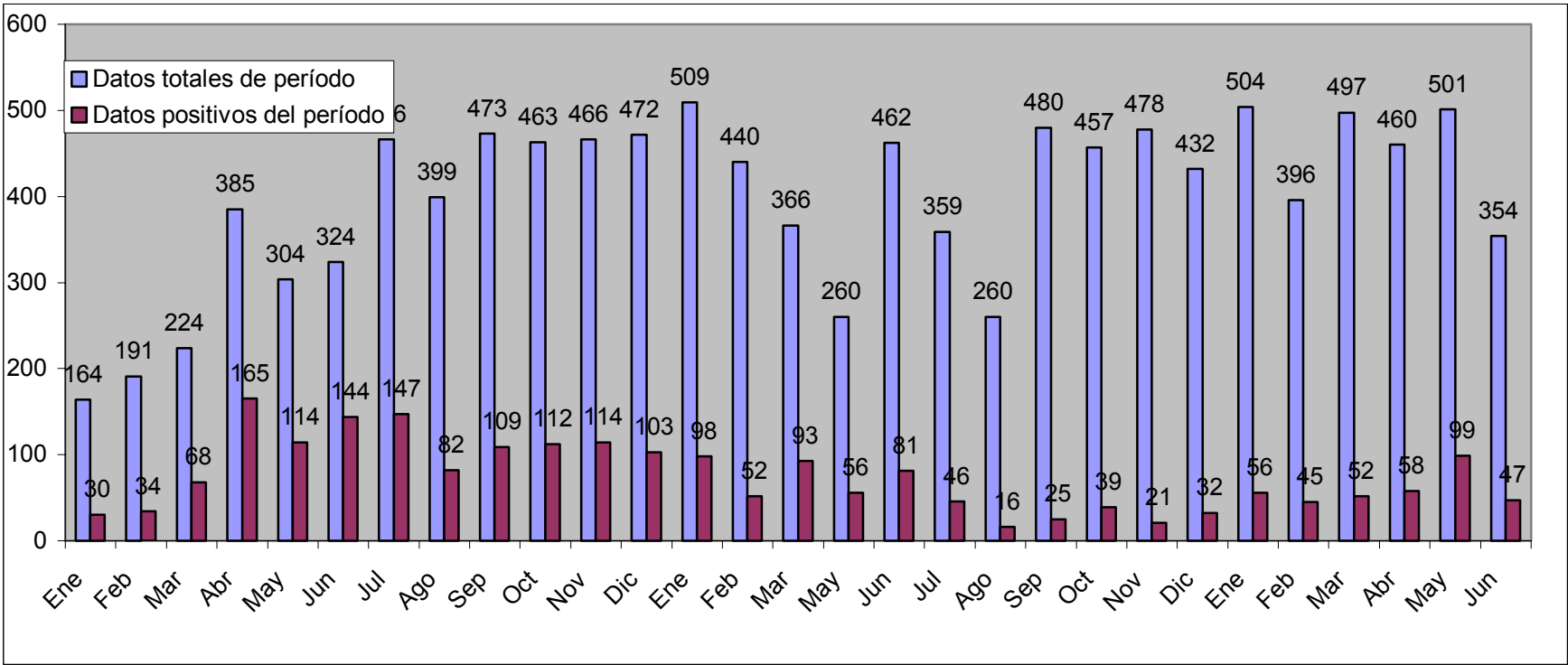


Tabla y gráficos de registros históricos generales.

2003/2004/2005	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Registro total de datos	164	191	224	385	304	324	466	399	473	463	466	472	509	440	366	260	462	359	260	480	457	478	432	504	396	497	460	501	354
Cantidad datos detectables	30	34	68	165	114	144	147	82	109	112	114	103	98	52	93	56	81	46	16	25	39	21	32	56	45	52	58	99	47



Porcentaje de Detectables

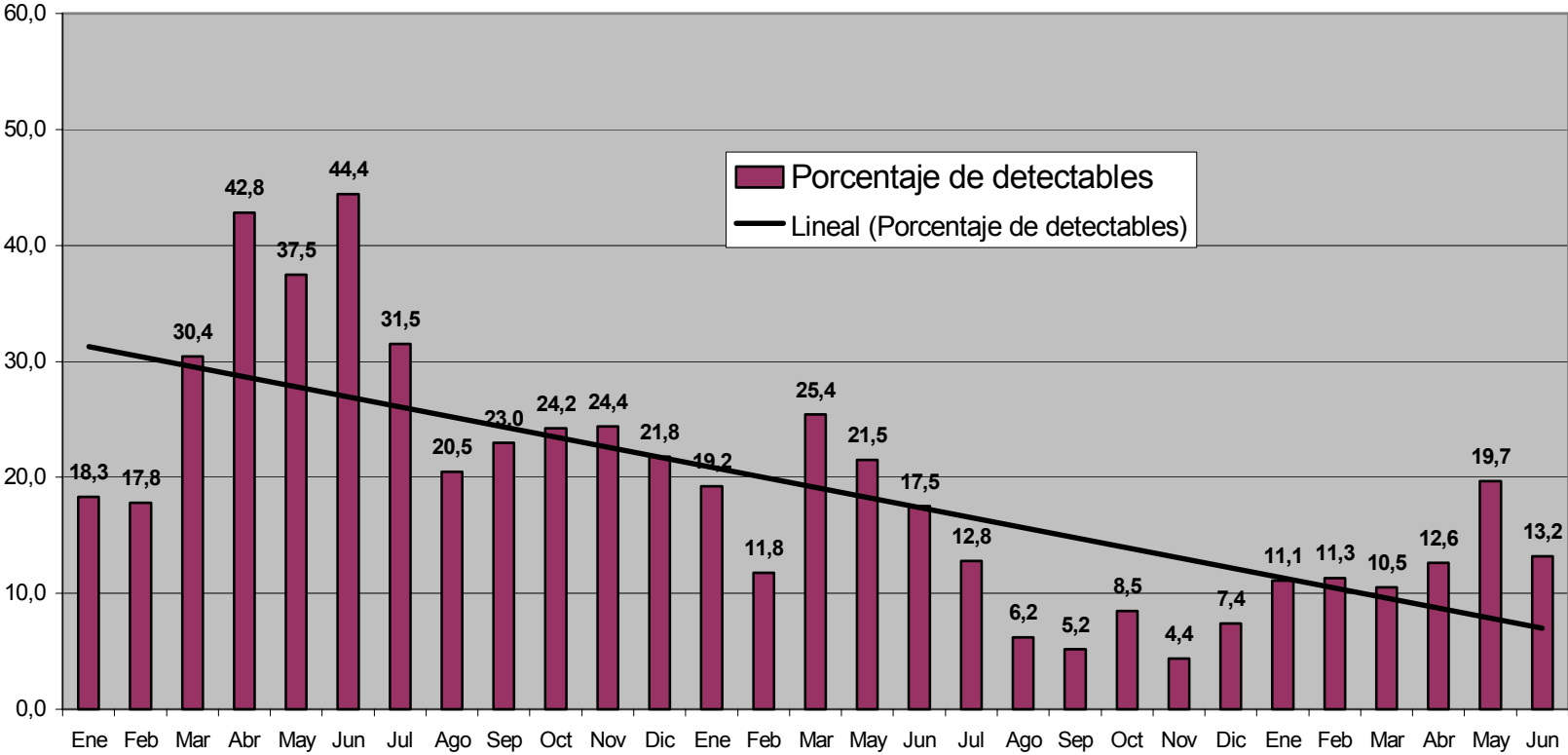
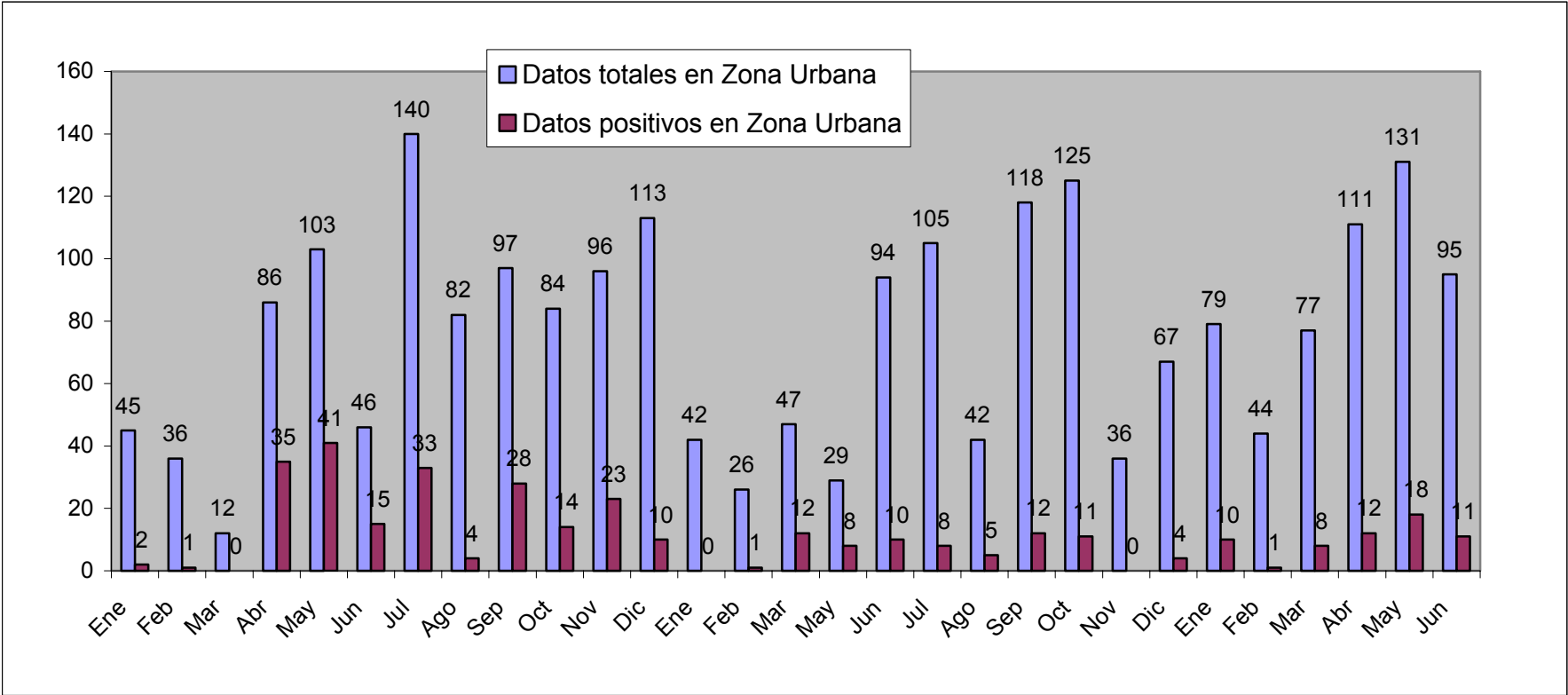


Tabla y Gráfico de los monitoreos históricos en Zona Urbana

2003/2004/2005	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Datos zona Urbana	45	36	12	86	103	46	140	82	97	84	96	113	42	26	47	29	94	105	42	118	125	36	67	79	44	77	111	131	95
Detectables zona	2	1	0	35	41	15	33	4	28	14	23	10	0	1	12	8	10	8	5	12	11	0	4	10	1	8	12	18	11



#### **IV. Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa - Detector PID en Ingeniero White**

##### **Introducción**

El monitoreo de cloruro de vinilo monómero periférico a las plantas de Solvay Indupa, que se está realizando en forma sistemática desde el año 2002, permite el control de las Emisiones Difusas del contaminante. Atendiendo a la necesidad de no suspender el monitoreo por fallas del equipo, el año pasado se adquirió un segundo cromatógrafo de gases, para reemplazo del primero, toda vez que este estuviera fuera de servicio. Se analizó, por otra parte, la posibilidad de complementar el citado monitoreo con otro en un área urbana a fin de evaluar Calidad de Aire.

Se evaluaron distintas alternativas, respecto al punto de monitoreo, considerándose como más conveniente la sede del CTE. Las ventajas que ofrece son:

1. Seguridad, por la permanencia constante de personal en las oficinas.
2. Localización vientos abajo de fuente de emisión, respecto a DPV<sup>7</sup> de importancia por impacto en zona poblada: O y ONO (se descarta el viento NNO porque dispersa los contaminantes en sentido contrario al sector urbano)
3. Disponibilidad de energía, provisión de gases, computadora para descargar datos.
4. Maximización de las horas de monitoreo, por la presencia permanente de personal (GF) que permite la atención del equipo: carga de gas carrier, bajada de datos, escuchar la alarma sonora del equipo, toda vez que se detecta presencia de VCM.

Una vez seleccionado el punto de monitoreo se realizaron pruebas preliminares, determinándose que únicamente con vientos provenientes del sector O u ONO

---

<sup>7</sup> DPV Dirección predominante de vientos.

se detectaba presencias del contaminante. Se estableció un procedimiento de monitoreo, asignando a la GF la responsabilidad de poner en funcionamiento el equipo, toda vez que las condiciones meteorológicas así lo determinen.

### **Objetivo**

Evaluar la presencia en aire de cloruro de vinilo monómero, en el sector poblado de Ingeniero White.

### **Metodología**

Período de monitoreo: 28/04/05 al 30/06/04.

Equipo utilizado: cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización, PID. Lámpara de 10,6 eV y columnas cromatográficas selectivas para VCM.

Método de referencia: EPA TO-14. Anexo B.

Límite de detección: 0,025 ppm con un ancho de ventana de 5% y utilizando gas carrier Nitrógeno, calidad 5,5 (< 0,1 ppm de hidrocarburos totales).

Calibraciones: Se realizan calibraciones diarias utilizando gas patrón AGA certificado de concentración  $0,9 \pm 0,1$  ppm.

Procedimiento de muestreo: Se realizan monitoreos toda vez que la dirección del viento, es O u ONO. Se coloca el equipo en las oficinas del CTE, con la sonda de toma de muestra hacia el exterior, sobre calle San Martín, configurando el equipo para el muestreo automático. Se mantiene el equipo monitoreando, mientras permanece el viento en las direcciones indicadas.

El equipo tiene una autonomía de unas 8 hs, dada por la capacidad del cilindro interno de gas carrier y de almacenamiento de datos en la memoria. Se retira, toda vez que es necesario bajar datos a la PC o cargar el cilindro interno, lo que demora unos minutos y nuevamente se coloca el equipo, para continuar el monitoreo.

Responsables del Monitoreo: Guardia Fija del CTE

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Leandro Lucchi (Bioquímico, M.P. 5402)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

**Resultados**

De las 2269 determinaciones se detectó presencia de cloruro de vinilo en 36 oportunidades, lo que indica que el porcentaje de no detectables es de 99,98 %. Los máximos valores hallados corresponden al 29-04-05, con un rango de < LD a 0,356 ppm.

**Conclusiones**

Los resultados obtenidos corresponden a 2 meses de monitoreo, considerándose un periodo muy breve, como para poder sacar conclusiones.



**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprogramas:**

- ✓ Contaminantes del Agua.
- ✓ Diagnostico del Estado de la Napa Freática.

**Objetivos del Subprograma:**

- ✓ Conocer en forma detallada las características de los vertidos de efluentes líquidos, generados por las industrias u otros orígenes, a los distintos cuerpos receptores.
- ✓ Mapeo y Monitoreo de aguas subterráneas. Estudio y evaluación hidrodinámica del sistema agua superficial-subterránea y su impacto sobre el ambiente.

**Responsables:** Leandro Konopny

**Período:** Enero a Junio 2005.

## **Resumen del Plan de Trabajo y Principales Resultados**

El plan integral de monitoreo formulado para el área del Polo Petroquímico y zona portuaria del Distrito de Bahía Blanca, y que abarca el periodo 2002-2005, comprende para el caso de los contaminantes del agua los tópicos que se muestran en la siguiente tabla, donde se incluye además el cronograma de trabajo previsto para el presente año.

Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas		Año 2004												Año 2005											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Identificación de aportes																								
	Recopilación de muestras de los efluentes líquidos, cloacales y de cuerpos superficiales.																								
	Realización de los análisis de las muestras.																								
	Cotejo de los result. de los análisis con los valores regul. por la legis. vigente.																								
	Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.																								
	Alimentación de una base de datos de efluentes líq., con datos históricos y los resultantes de los análisis practicados.																								
DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA NAPA FREÁTICA	Mantenimiento de las perforaciones para el monitoreo de napas.																								
	Recopilación de muestras.																								
	Realización de análisis.																								
	Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.																								
	Alimentación de la base de datos de la napa freática con datos históricos y los resultantes de los análisis.																								
	Seleccionar, adquirir y poner operativo un modelo matemático de simulación de la hidrodinámica del área.																								
	Realizar la simulación con el aporte de la base de datos.																								
	Reformulación de la rutina de muestreo de las napas freáticas.																								
	Dinámica y química del acuífero costero en el área de Ingeniero White.																								

En base a este plan de trabajo se desarrollaron las siguientes actividades:

- 1.** Se continúa el monitoreo de los efluentes líquidos vertidos por las empresas comprendidas en el área de aplicación de la Ley 12530 y también del Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico. Se presenta un reporte con valores promedio del período Septiembre 2001 a Julio de 2005.
- 2.** Se redactaron los procedimientos en lo que respecta a efluentes líquidos, y se redefinieron los parámetros a ser monitoreados.
- 3.** Se tiene proyectado continuar el muestreo y los análisis químicos de los líquidos que circulan por los canales de drenaje construidos entre Av. San Martín y la zona costera. Se tiene previsto determinar metales pesados y pesticidas.
- 4.** Monitoreo del Acuífero Freático: se construyeron dos pozos de monitoreo de aguas subterráneas de diferentes profundidades. Se comenzarán los análisis químicos correspondientes.
- 5.** Debe finalizarse la segunda etapa del Estudio sobre la Hidrodinámica del Área Costera e Ingeniero White encarado por el CTE y la Cátedra de Hidrogeología (Depto. de Geología, UNS).
- 6.** Se continúa solicitando a las empresas que aún no lo han hecho la adecuación de los sitios de toma de muestra. Algunas plantas han cumplimentado esas tareas y otras las tienen en vías de ejecución.

- 7.** Se comenzó a trabajar en la actualización de la documentación relacionada con los vertidos de efluentes líquidos industriales y la elaboración de los inventarios.
  
- 8.** La totalidad de los resultados obtenidos son volcados a una base de datos que permite visualizar el inventario de aportes.

## **CONTAMINANTES DEL AGUA**

### **I. Monitoreo de Efluentes Líquidos en las Plantas Industriales.**

Se analizan a continuación los monitoreos de efluentes líquidos llevados a cabo por el Comité Técnico Ejecutivo sobre las Empresas comprendidas en la ley 12.530, desde el mes de Septiembre de 2001, hasta Julio de 2005. Los resultados analíticos se comparan con los valores de la Ley 5.965 (Decreto 3.970/90, Resolución 336/03) y de la Ordenanza Municipal 8.862.

Los muestreos se llevaron a cabo en las correspondientes cámaras tomamuestra y de aforo que las Empresas disponen para tal fin (Fig. N° 1). En esos sitios se efectúa además la medición del caudal vertido.

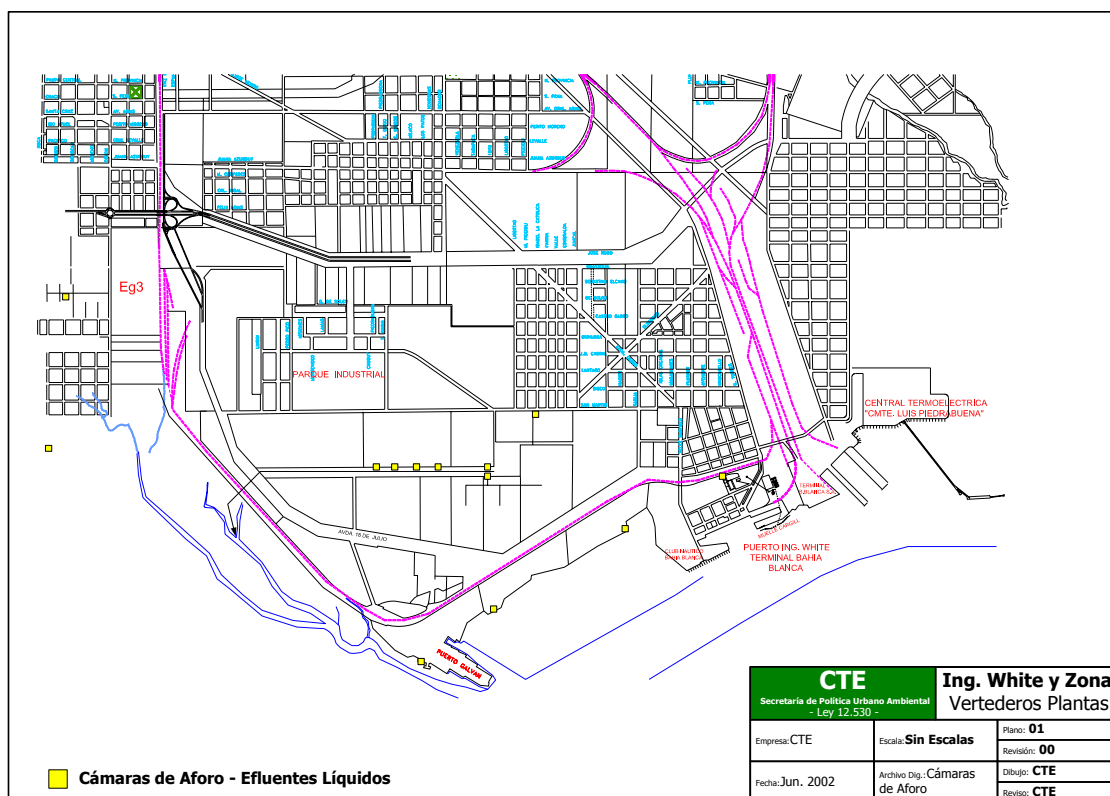


Fig. N°1. Localización de los sitios de toma de muestra.

Las distintas Empresas bajo la órbita del CTE cuentan con diferentes sistemas de vertido de sus efluentes, todos ellos con destino final la Ría de Bahía Blanca. Podemos diferenciar cuatro tipos de descargas de efluentes industriales, que serán analizados independientemente de acuerdo al cuerpo receptor del vertido:

- 1.- Al canal colector unificado del Polo Petroquímico.**
- 2.- Al arroyo Saladillo García.**
- 3.- Directamente a la Ría.**
- 4.- A la red cloacal.**

#### **1.- Canal colector unificado del Polo Petroquímico.**

El canal colector del Polo Petroquímico recibe los efluentes de las siguientes Empresas y los vuelca a la ría:

Empresa	PBB-Polisur	INDUPA
Planta	LHC I	Cloro Soda
	LHC II	
	EPE	VCM
	LDPE	
	HDPE	PVC

Solvay-Indupa posee un único punto de descarga unificado, al cual vierten los efluentes de las plantas de Cloro Soda, PVC y VCM.

Las dos plantas de craqueo, LHC I y II, poseen una única planta de tratamiento de efluentes oleosos, la cual descarga sus vertidos por la cámara de LHC I. El efluente de LHC II, fundamentalmente vierte al colector las purgas de las torres de enfriamiento y otros no oleosos (por esta razón difieren los parámetros analizados).

Lo mismo ocurre en las plantas de EPE y LDPE, en las cuales los efluentes oleosos son tratados en la planta de LDPE y vertidos por su punto de descarga. Los efluentes de EPE provienen fundamentalmente del sistema de purgas de las torres de enfriamiento y otros no oleosos.

### Conclusiones

Si analizamos los valores de la tabla I, encontramos que en su mayoría se encuentran dentro de los parámetros legales, con la excepción de los niveles de DBO en el efluente de Solvay-Indupa. Al respecto la empresa está realizando trabajos de adecuación de sus vertidos, que incluyen la construcción de una nueva planta de tratamientos, y se observa un aumento en los valores de los parámetros mencionados con respecto a los promedios obtenidos con determinaciones tomadas hasta octubre de 2004, y que fueron reportados en el informe de auditoría de PIM n° 4.

Por otro lado se han registrado, en casos muy puntuales, algunos valores que excedieron a los permitidos por las normas, en la planta de LHC I, aunque la intensificación de los monitoreos muestra que solo se trató de registros puntuales y muy cercanos a los valores regulados.

En la planta de HDPE se detectó, en dos oportunidades, una concentración de hierro en el efluente vertido superior al permitido por la Legislación Provincial, y a su vez en una de las habituales inspecciones se verificó un bajo pH del líquido. El CTE solicitó a la empresa la explicación de estos hechos y esta informó que se debió a un proceso de limpieza de instalaciones.

## **2.- Al arroyo Saladillo García**

La planta de TGS-Cerri es la única empresa bajo la órbita del CTE que vierte sus efluentes al arroyo Saladillo García.

En la Tabla II se pueden observar los valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos y la comparación con la legislación vigente.

### **Conclusiones**

Podemos ver que todos los valores encuadran dentro de los permitidos por la normativa vigente, aunque en algunas oportunidades se observó incremento de la turbidez, fundamentalmente por la presencia de algas.

## **3.- Directamente a la Ría**

Las siguientes Empresas vierten directamente sus efluentes a la Ría de Bahía Blanca:

- ✓ PETROBRÁS
- ✓ COMPAÑIA MEGA
- ✓ PROFERTIL

Los parámetros a monitorear difieren ya que se tratan de Empresas con distintos procesos productivos y manejo de diferentes productos.

En la Tabla III se pueden observar los valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos y la comparación con la legislación vigente.



## Conclusiones

Podemos ver que para la empresa Profertil todos los valores encuadran dentro de los permitidos por la normativa vigente. La empresa ha normalizado su valor para nitrógeno total y amoniacal.

Petrobrás también encuadra con la legislación vigente, salvo algunos casos puntuales de exceso de turbidez debido a las algas. Se detectó en una oportunidad un valor de hidrocarburos totales muy cercano al límite permitido por la legislación y se notificó a la empresa. El CTE verificó la normalización de ese parámetro.

## **4.- A la red cloacal**

Las Empresas Cargill y Air Liquide vierten sus efluentes directamente a la red cloacal.

En la Tabla IV se pueden observar los valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos y la comparación con la legislación vigente.

## Conclusiones

A excepción de la DBO y DQO monitoreados en el efluente de Cargill, que excedieron los valores permitidos en una oportunidad, el resto de los valores se encuentran dentro de los permitidos por la Legislación vigente. El incremento en los parámetros mencionados se debió a la rotura en un aereador de una pileta del sistema de tratamientos de efluentes líquidos.

Se ha observado un leve incremento en el nivel de sólidos sedimentables del efluente. Se solicitará a la empresa las correspondientes medidas mitigatorias.

## **II. Monitoreo del Canal Colector Consorcio Polo Petroquímico.**

Se llevó a cabo un monitoreo periódico sobre el Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico.

Los valores promedio obtenidos y su comparación con la legislación vigente se muestran en la Tabla V.

### **Conclusiones**

Se puede observar que todos los valores encuadran dentro de los permitidos por la normativa vigente, con excepción de la turbidez. Se solicitará al consorcio la correspondiente limpieza del canal.

Se detectó en una oportunidad la presencia de plomo, por encima del límite permitido por la legislación vigente. Se notificó a las empresas Solvay Indupa y PBB-POLISUR para que verifiquen sus procesos.

**Tabla I: Valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos de los efluentes que vierten al Canal Colector del Polo Petroquímico. Período Septiembre 2001 - Julio 2005.**

EMPRESA	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	pH	Conductividad (uS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Temperatura (°C)	SS 10' (ml/l)	SS 2 h (ml/l)	DBO (mg O <sub>2</sub> /l)	DQO /mg O <sub>2</sub> /l)	Sulfuros (mg/l)	Fe (mg/l)	Cr (mg/l)	Zn (mg/l)	Hg (mg/l)
Solvay-Indupa	131,43	9,32	31541	66	5.5	36.4	0.15	0.49	69.38	270	0.034	0.35	0.01	0.09	< 0,005
HDPE	---	7.42	752.47	14.5	5.08	31.33	0.1	0.15	14	68.92	0.014	0.66	0.01	0.05	---
LHC-I	44.83	7.17	7024	32	6.28	24	0.1	0.2	25	152	0.027	0.45	0.01	0.10	---
LHC-II	14	8.52	2812	26	6.4	23	0.1	0.4	---	101	0.018	0.27	0.01	0.05	---
LDPE	---	7.38	603	32	5.38	24	0.1	0.1	---	88	0.027	0.33	0.01	0.07	---
EPE	8	7.5	1700	24	6.8	20	0.1	0.1	---	93	0.017	0.67	0.01	0.13	---
Res 336/03	N/E	6.5-10	N/E	50	N/E	45	Aus	1.0	50.0	250.0	1.0	2.0	0.5	2.0	0.005
OM 8862	N/E	6.0-10	N/E	N/E	N/E	40	0.2	5.0	100.0	300.0	2.0	20.0	0.5	5.0	0.005

Al final de la tabla se adjuntan los valores legales obtenidos de la Resolución 336/03 y la Ordenanza Municipal 8862.

**Tabla II: Valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos de los efluentes vertidos al arroyo Saladillo García. Período Septiembre 2001 - Julio 2005.**

EMPRESA	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	pH	Conductividad (uS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Temperatura (°C)	SS 10' (ml/l)	SS 2 h (ml/l)	DBO (mg O <sub>2</sub> /l)	DQO /mg O <sub>2</sub> /l)	Sulfuros (mg/l)	Fe (mg/l)	Zn (mg/l)
TGS (Gral. Cerri)	7	8.2	1450	50	---	22	0.1	0.1	20	73	0.036	0.34	0.04
Res 336/03	N/E	6.5-10	N/E	30.0	N/E	45	Aus.	1.0	50	250	1.0	2.0	2.0
OM 8862	N/E	6.0-10	N/E	N/E	N/E	40	0.2	1.0	50	250	N/D	2.0	2.0

Al final de la tabla se adjuntan los valores legales obtenidos de la Resolución 336/03 y la Ordenanza Municipal 8862.

**Tabla III: Valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos de los efluentes vertidos directamente a la Ría.  
Período Septiembre 2001 - Julio 2005.**

EMPRESA	Caudal (m³/h)	PH	Conductividad (uS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Temperatura (°C)	SS 10' (ml/l)	SS 2 h (ml/l)	DBO (mg O₂/l)	DQO /mg O₂/l)	Sulfuros (mg/l)	N tot (mg/l)	N amon (mg/l)	HC tot (mg/l)	GRASAS Y ACEITES (mg/l)	Fenoles (mg/l)	Fe (mg/l)	Cr (mg/l)	Zn (mg/l)
MEGA	---	8	677	13	---	25	0.1	0.1	---	48	---	---	---	---	---	---	0,10		0.04
PETROBRAS	29	8.15	3400	100	---	18	0.12	0.15	30	146	0.048	---	---	1.77	---	---	0.73	0.01	0.099
PROFERTIL	170	8	2170	9	---	28	0.1	0.2	22	76	---	15	7	---	---	---	0.53	0.01	0.4
Res 336/03	N/E	6.5-10	N/E	50	N/E	45	Aus.	1.0	50	250	1.0	30.0	75.0	5.0	50.0	0.5	2.0	0.5	2.0
OM 8862	N/E	6.0-10	N/E	N/E	N/E	40	0.2	5.0	100	300	2.0	30.0	10.0	30.0	100.0	0.5	20.0	0.5	5.0

Al final de la tabla se adjuntan los valores legales obtenidos de la Resolución 336/03 y la Ordenanza Municipal 8862.

**Tabla IV: Valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos de los efluentes vertidos directamente a la red cloacal. Período Septiembre 2001 - Julio 2005.**

EMPRESA	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	pH	Conductividad (uS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Temperatura (°C)	SS 10' (ml/l)	SS 2 h (ml/l)	Sólidos Totales (mg/l)	Sólidos Fijos (mg/l)	Sólidos Volátiles (mg/l)	DBO (mg O <sub>2</sub> /l)	DQO /mg O <sub>2</sub> /l)	Sulfuros (mg/l)	N tot (mg/l)	Fe (mg/l)	Zn (mg/l)
Air Liquide	---	8.8	1240	---	---	---	0.1	0.1	---	---	---	---	45	---	---	0.04	0.54
CARGILL	45	8.52	4415	235	---	24	0.5	1.9	1872.9	1042.2	847.66	123	320	---	20	---	---
Res 336/03	N/E	7.0-10	N/E	N/E	N/E	45	Aus.	0.1	N/E	N/E	N/E	200.0	700.0	2.0	30.0	2.0	2.0
OM 8862	N/E	6.0-10	N/E	50	N/E	40	5.0	5.0	N/E	N/E	N/E	200.0	700.0	2.0	90.0	20.0	5.0

Al final de la tabla se adjuntan los valores legales obtenidos de la Resolución 336/03 y la Ordenanza Municipal 8862.

**Tabla V: Valores promedios obtenidos en los diferentes monitoreos efectuados en el Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico. Período Septiembre 2001 - Julio 2005.**

EMPRESA	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	pH	Conductividad (uS/cm)	Turbidez (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Temperatura (°C)	SS 10' (ml/l)	SS 2 h (ml/l)	Sólidos Totales (mg/l)	Sólidos Fijos (mg/l)	Sólidos Volátiles (mg/l)	DBO (mg O <sub>2</sub> /l)	DQO /mg O <sub>2</sub> /l)	Sulfuros (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)	N tot (mg/l)	N amon (mg/l)	Fe (mg/l)	Cr (mg/l)	Zn (mg/l)	Hg (mg/l)	Cd (mg/l)	Pb (mg/l)
Canal Colector	---	9.23	29500	70	---	27	0.2	0.3	16930	15950	500	54	81	0.030	0.4	17	9	0.27	0.01	0.04	0.005	0.002	0.01
Res 336/03	N/E	6.5-10	N/E	50	N/E	45	Aus	1.0	N/E	N/E	N/E	50.0	250.0	1.0	5.0	30.0	75.0	2.0	0.5	2.0	0.005	0.1	0.1
OM 8862	N/E	6.0-10	N/E	N/E	N/E	40	0.2	5.0	N/E	N/E	N/E	100	300.0	2.0	30.0	30.0	10.0	20.0	0.5	5.0	0.005	0.1	0.1

Al final de la tabla se adjuntan los valores legales obtenidos de la Resolución 336/03 y la Ordenanza Municipal 8862.

## **DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA NAPA FREÁTICA**

Hidrodinámica del área costera de Ingeniero White

### **2da. Etapa**

**COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO, SECRETARÍA DE POLÍTICA URBANO  
AMBIENTAL, MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA**

**Cátedra de Hidrogeología, Departamento de Geología  
UNS - FUNS**

**Abril 2003-Mayo 2004**

### **I. Alcance del Estudio.**

- ✓ Evaluar la descarga de potenciales contaminantes que se producen en la ría de Bahía Blanca, como resultado de la actividad industrial del Polo Petroquímico, a través del sistema natural (acuífero freático) y antrópico (canales superficiales).

De acuerdo con los resultados alcanzados en el estudio hidrodinámico desarrollado entre junio de 2002 y marzo de 2003 y las pautas de investigación propuestas en el documento original, se propone continuar los trabajos de evaluación de la contaminación del acuífero freático del área industrial de Ingeniero White con los siguientes lineamientos:



## **II. Objetivos Específicos.**

- ✓ Generar información básica, hidrogeológica e hidrodinámica, para elaborar el modelo de funcionamiento del sistema acuífero costero.
- ✓ Evaluar la magnitud de los aportes de agua superficial y subterránea a la ría.
- ✓ Caracterizar química del agua superficial y subterránea y análisis de la evolución espacial.
- ✓ Diagnóstico sobre la presencia de contaminantes disueltos en el agua superficial y subterránea, en relación con las especies asociadas a cada una de las plantas del área del polo industrial

## **III. Hipótesis de Trabajo.**

El funcionamiento de las diferentes plantas que integran el polo industrial y petroquímico de Bahía Blanca (Central Térmica Comandante Luis Piedra Buena, Cargill, Grupo Solvay Indupa, Polisur, Mega, Profertil, Petroquímica Bahía Blanca), Petrobras, Esso, TGS, etc.) asentadas en los alrededores del puerto de Ing. White, generan permanentemente emisiones gaseosas, residuos sólidos y residuos líquidos.

Estos residuos por diversas vías alcanzan el suelo e ingresan a la zona no saturada donde son lixiviados hacia el acuífero freático provocando la incorporación al flujo subterráneo de diferentes contaminantes, metales e hidrocarburos pesados para mencionar los más peligrosos.

La hidrodinámica del sistema acuífero freático de la zona de Ing. White posee características muy particulares que difiere de los descritos en la literatura especializada para acuíferos costeros. Se trata de un acuífero somero, cuyo nivel freático se encuentra aflorante o a escasa profundidad, con muy bajo gradiente hidráulico y constituido por un conjunto de sedimentos de baja

permeabilidad lo que determina una muy lenta velocidad del flujo subterráneo y, consecuentemente, una merma en el caudal drenado hacia la ría. El sistema hidrológico descrito denota una predominancia de los movimientos verticales de agua de evaporación, evapotranspiración, infiltración y recarga sobre el escurrimiento subterráneo lateral. Esta dinámica trae aparejado un mayor tiempo de contacto mayor agua-sedimento que favorece a la disolución de sales y a la formación de aguas saladas y salmueras.

Esta dinámica natural del sistema hidrológico ha sido sustancialmente modificada por el efecto de distintas obras civiles y de infraestructura realizadas, tal como la construcción de terraplenes y balastros, rellenos artificiales, impermeabilizaciones, etc. A ellas hay que sumarle las obras de drenaje asociadas a las mismas constituidas fundamentalmente por zanjas excavadas a cielo abierto, que provocan una descarga del agua subterránea a través de estas vías de escurrimiento y un rápido tránsito de la misma hacia el cuerpo de agua superficial que conforma la ría de Bahía Blanca, destino final también de los contaminantes disueltos en el agua subterránea.

A los procesos antes mencionados se le agrega además los frecuentes anegamientos del área ocurridos en el último decenio, como resultado del ingreso a un período húmedo que afecta a toda la provincia de Buenos Aires.

En síntesis, el funcionamiento actual del sistema acelera la velocidad de drenaje del área, pero provoca una extraordinaria disminución del tiempo de llegada de contaminantes a la ría.

#### **IV. Actividades y Metodología.**

##### **Fase de Preparación**

##### **1. Instrumentación del área de estudio**

El área de trabajo, de alrededor de 80 hectáreas, se sitúa en los alrededores del puerto de Ingeniero White y abarca todas las plantas del polo petroquímico.

A los efectos de cuantificar en la forma más precisa posible las variables intervinientes en el balance hidrológico del área - precipitación, evaporación, evapotranspiración, escurrimiento superficial (natural e inducido) y subterráneo, se instalarán y utilizarán distintos instrumentos de medición.

Los datos meteorológicos serán aportados por estaciones meteorológicas ya instaladas en el área, especialmente la estación automática instalada y operada por el Comité Técnico Ejecutivo de la Secretaría de Política Urbano Ambiental del Municipio, en su sede de Ing. White, más las instaladas en casi todas las plantas industriales y petroquímicas cuyos datos están a disposición del proyecto.

Para cuantificar el escurrimiento superficial, se realizará, en una primera etapa, un pormenorizado relevamiento de los canales y zanjas de drenaje existentes en el área y posteriormente la medición de sus caudales de descarga mediante aforos periódicos con molinete hidrométrico y/o vertederos de sección fija.

Las oscilaciones del nivel freático serán de suma utilidad para dilucidar la hidrodinámica de la ZNS y ZS, mediante la cuantificación de las variaciones de almacenamiento subterráneo resultantes de la relación recarga-descarga del acuífero freático y sus variaciones temporales. Dichas oscilaciones se medirán mediante la instalación de dos freatómetros digitales LF-323 de registro continuo

a intervalos de tiempo seleccionados, con enlace directo a una PC. Por otra parte, los freaticogramas obtenidos por el instrumental mencionado, permitirá la calibración de los programas computarizados de balance diario del área (Código Visual Balan V.1, Samper et. al; 1999) y del suelo (programa Balshort V.3.; modificado de Carrica 1993). Una vez calibrados y validados, los programas podrán realizar estimaciones confiables de las variables de la interceptación vegetal, evapotranspiración real, escurrimiento superficial y subterráneo, recarga y de las variaciones diarias de humedad en el suelo.

Actualmente el área posee una red de 55 piezómetros distribuidos dentro de las plantas industriales (36) y en la periferia de las mismas (19). En principio y hasta tanto pueda completarse la red de observación estos pozos servirán para medir las oscilaciones del nivel freático a escala real.

## 2. Red de pozos de observación del nivel inferior del acuífero freático

Teniendo en cuenta el diferente comportamiento hidráulico de los dos niveles que componen el sistema acuífero freático y la escasa información piezométrica del nivel inferior, se ha previsto la ejecución de 5 pozos de observación, entubados en caño de PVC de 2" de diámetro, ranurados en su extremo inferior y cementados en su longitud restante. Estos pozos permitirán delinear la red de flujo en profundidad y definir la magnitud de la incidencia de dicho nivel en el sistema hidrológico subsuperficial.

## **Fase Experimental**

### 3. Muestreo de agua de pozos de los niveles superior e inferior

Se seleccionarán pozos de los niveles superior e inferior para llevar a cabo un muestreo de agua de los mismos. Esta operación tiene como objetivo la

caracterización química general del agua subterránea en los sectores aún no analizados y la determinación de la presencia de contaminantes.

#### 4. Muestreo de agua en canales y zanjas de drenaje

Se muestreará el agua de los cursos superficiales en diferentes secciones, las cuales estarán relacionadas con las fuentes de contaminantes que, se sabe, son incorporados al agua subterránea y que serán corroboradas, también, con el análisis de los mapas de concentración de contaminantes generados en el punto anterior. El muestreo se efectuará a lo largo de un año en época de alto déficit de humedad (enero/febrero) y en la de máximos excesos hídricos (septiembre/octubre). Se analizará la relación de los potenciales elementos contaminantes hallados con los procesos particulares de cada planta.

### **Fase de Modelación**

#### 5. Modelado del flujo de agua subterránea

El modelo conceptual de funcionamiento del acuífero freático del área servirá de base para la modelación numérica tridimensional del flujo mediante el programa Visual MODFLOW V2.61 (Waterloo Hydrogeologic, 1997).

La modelación del flujo de agua en el acuífero libre en régimen estacionario se empleará como condición inicial de la futura simulación transitoria del flujo y transporte de sustancias, a realizar en una tercera etapa de investigación. Este proceso permitirá verificar el modelo hidrogeológico conceptual desarrollado previamente y constituirá una herramienta que permitirá estimar cualquier acción futura sobre el sistema.

## **Fase Final**

### **6. Elaboración del Informe Final**

## **2. Procesamiento de la información**

La representación gráfica de las características químicas se realizará mediante: diagramas de Stiff (estelares) y Piper (triangulares), diagramas bidimensionales de dispersión, diagramas de frecuencia, perfiles hidroquímicos (concentración-profundidad), índices geoquímicos de agua, aplicación de software para graficación AquaChem y confección de los siguientes mapas hidroquímicos: total de sólidos disueltos (TSD), aniones (cloruros, bicarbonatos y sulfatos) y cationes (calcio, magnesio, sodio y potasio) principales, y de contaminantes en la medida que su distribución y concentración permita la representación espacial.

Los freatigramas obtenidos por el instrumental instalado (freatímetros digitales), permitirá la calibración de los programas computarizados de balance diario del área (Código Visual Balan V.1, Samper et. al; 1999) y del suelo (programa Balshort V.3.; modificado de Carrica 1993). Una vez calibrados y validados, los programas podrán realizar estimaciones confiables de las variables de la interceptación vegetal, evapotranspiración real, escurrimiento superficial y subterráneo, recarga y de las variaciones diarias de humedad en el suelo.

El modelo conceptual de funcionamiento del acuífero freático del área, servirá de base para la modelación numérica tridimensional del flujo y transporte de sustancia mediante el programa Visual MODFLOW.

### **3. Capacidad científica y técnica del grupo de investigación y factibilidad del proyecto**

La factibilidad de desarrollo de este proyecto se apoya en: los recursos humanos, equipamiento, instrumental, bibliografía e infraestructura de gabinete y laboratorio con los que cuenta la unidad de investigación de la Cátedra de Hidrogeología del Departamento de Geología de la U.N.S. La misma amerita la obtención de más de cuarenta y cinco subsidios para investigación otorgados por el CONICET, la CIC, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNS y la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación, FONCYT (PID N° 23/98).

El equipo de trabajo de la cátedra de Hidrogeología inició como tal su actividad en el año 1985 y mantiene hasta la actualidad una línea de acción dirigida a la investigación hidrogeológica, aplicada al aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos subterráneos y enfocada al mejoramiento y desarrollo socio-económico del sur de la provincia de Buenos Aires.

Es necesario enfatizar que dicha investigación no solo abarca la simple diagnosis hídrica sino también estudios experimentales de largo aliento, donde es necesario el diseño de equipos e instrumentación de campo para la medida de variables de interés, desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de trabajo, elaboración de modelos matemáticos de funcionamiento de sistemas, como así también el procesamiento y análisis de datos y ensayos de laboratorio conducentes a la mejor evaluación cuantitativa de los fenómenos a los que está sometida el agua subterránea.

La cátedra de Hidrogeología del Departamento de Geología de la U.N.S. posee y utilizará el siguiente equipamiento e instrumental:

<b>Denominación</b>	<b>Modelo</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Otras Especificaciones</b>
Limnígrafo-freatígrafo	LF-323	Nuevo	Registra y almacena oscilaciones de nivel de agua de pozos
Muestreador de agua para perforaciones	Solinst, Model 409	Nuevo	Con bomba centrífuga De bajo caudal
Perfilador de pozos de salinidad t temperatura	Tamann MM Model	Muy bueno	Determinación de temperatura y salinidad del agua
Registrador eléctrico de pozos	Mount Sopris MGX	Nuevo	Perfiles de Potencial Espontáneo, Gama natural y Resistividad.
Sonda de neutrones	Troxler, modelo 4300	Muy bueno	Determinar humedad de suelos
Cápsulas de succión	Soil measuremts Systemt, doble cámara	Muy bueno	Muestreo de agua intersticial del suelo
Bomba de vacío	Soil Measurements System	Muy bueno	Opera hasta -600 mbar desde superficie
Tensiómetros	Soil Measurements System	Muy bueno	Registra la tensión matricial de la ZNS
Tensímetro digital	Soil Measurements System	Muy bueno	Mide la tensión matricial en los tensiómetros
TDR	Modelo 6050X1 Trase System Soil Moisture Equipment Corp.	Muy bueno	Mide la humedad volumétrica del suelo
Infiltrómetro de tensión	Soil Measurements System	Muy bueno	Determina la permeabilidad saturada
PH metro	Cole-Palmer 5669-00	Nuevo	Medición de pH
Conductímetro	Cole-Parmer, 19815-00	Muy bueno	Medición de la conductividad eléctrica del agua



Sonda piezométrica	A.Ott	Nueva	Medición de nivel de agua en pozos
Camioneta	Patrol 4 x 4	Muy buena	Vehículo para movilidad en campo
Soft para modelar flujo y transporte de contaminantes en medio no saturado	VS2DT	En uso	Modelación para simulación de flujo y transporte de contaminantes en una dimensión
Soft para modelar flujo subterráneo y transporte de contaminantes	Visual Modflow	En uso	Modelación ambiental para simulación de flujo y transporte de contaminantes en tres dimensiones
Grupo electrógeno	Tecumseh 3300 W	Muy bueno	Unidad portátil para operaciones en campo
Notebook	Compaq	Muy bueno	PC portátil para operaciones de campo
Tres PC	64 Mb de RAM, 8 Gb	Muy buenas	c\Copiadoras de CD
Medidor del potencial redox	Geolec, electrodo de Pt	Muy bueno	Medición del potencial de óxido-reducción

#### **4. Necesidades y contribuciones**

La mano de obra para la realización de aforos en canales y zanjas será aportada por la Municipalidad de Bahía Blanca. Los costos para la ejecución de 5 pozos de monitoreo, de unos 12/15 metros de profundidad serán cubiertos por la Municipalidad de Bahía Blanca, como así también su nivelación. En tanto que el control de las tareas de perforación estarán a cargo de la Cátedra de Hidrogeología. Por último la realización de los análisis químicos de agua superficial y subterránea estará a cargo de la Municipalidad.

## **5. Tiempo de ejecución, costo del estudio y forma de pago**

El tiempo de ejecución del estudio se estima en un año y dos meses a partir del mes de Abril de 2003. Su costo se fija en \$ 28.600 (Pesos veintiocho mil seiscientos). Se propone la siguiente forma de pago: 20% con la orden de compra, 12 cuotas mensuales de \$ 1.200 ( pesos un mil doscientos) a partir de los 60 días de la fecha de la orden de compra, y el saldo contraentrega del informe final.

**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprograma:** Emisiones.

**Objetivo:** Actualizar el inventario de Emisiones Gaseosas.

**Responsable:** Ing. Cristian Stadler e Ing. Rosana Cappa.

**Informe del período:** Enero a Agosto de 2005.

## **Introducción.**

Este estudio forma parte del Plan Integral de Monitoreo (P.I.M.) del Comité Técnico Ejecutivo dentro del Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental establecido en la Ley Provincial 12530 y constituye uno de los primeros Inventarios de Emisiones Gaseosas del país.

¿Qué es una emisión?

Es la descarga de cualquier sustancia contaminante o no a la atmósfera.

¿Qué es una fuente de emisión?

Es el punto o superficie desde donde se efectúa la emisión.

¿Qué es un inventario de emisiones?

Es un conjunto de datos que caracterizan la liberación de contaminantes permitiendo cuantificar la tasa de emisión.

¿Para qué sirve un inventario de emisión?

- ✓ Determinar el grado de cumplimiento de la fuente con niveles guías de emisión.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental frente a una nueva radicación industrial.
- ✓ Conocer tendencias que permitan reformular políticas de gestión ambiental.
- ✓ Estimar los impactos mediante la selección de adecuados modelos de dispersión.
- ✓ Identificar las contribuciones de cada emisión por tipo de fuente.

## **I. Fuentes Fijas.**

Durante esta etapa se realizó la actualización del inventario de emisiones gaseosas de fuentes fijas de las siguientes empresas:

Cargill	Solvay Indupa
Compañía Mega	Termoeléctrica Piedra Buena
PBB-Polisur	Moreno
Petrobras	Toepfer
Profertil	TBB

Los datos para la confección del inventario de emisiones gaseosas se obtuvieron de diferentes fuentes de información tales como: Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos presentadas ante la Secretaría de Política Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental e información solicitada a las empresas para tal fin.

En diferentes oportunidades se obtuvieron varios datos para una misma fuente debiéndose trabajar con las distintas empresas a fin de presentar los valores promedios de emisión.

Para la evaluación de las diferentes fuentes de emisión, la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia. de Bs. As. (SPA) utiliza valores de concentración en chimenea, cotejándolos con los niveles guía de emisión recomendados en el Anexo IV del decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965.

Pocos equipos en el Polo Industrial exceden los niveles guía de emisión. Sin embargo, como los valores de concentración aplicando modelos de dispersión cumplen con las Normas de Calidad de Aire Ambiente de la misma legislación, la SPA les otorga el Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas, según Anexo I, Etapa III "Modelación Detallada" de la Res. 242/97.

Los desvíos encontrados en las Declaraciones Juradas fueron informados a las respectivas empresas para su corrección.

Cabe mencionar que todas las empresas involucradas en el PIM poseen el permiso de Descargas de Efluentes Gaseosas.

El monitoreo de los efluentes gaseosos liberados en los conductos de descarga de las empresas así como su respectivo análisis se encuentra en etapa de reestructuración.

Los informes de cada conducto en particular se detallan en el Anexo A (Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas).

## **II. Resumen de Conductos de Descarga por Empresa.**

### **CARGILL:**

Esta empresa presenta su Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos dividiendo el complejo en función de las características de las emisiones en cuatro sectores: Maltería, Aceitera, Elevador y Puerto.

Existen 46 fuentes de emisión representadas por tres calderas, 40 ventiladores del sistema de filtrado y sistema de aspiración, dos acondicionadores de semillas y el secador de harinas.

### **COMPAÑÍA MEGA:**

Esta planta cuenta con siete fuentes de emisión representadas por dos calderas de generación de vapor, una torre regeneradora de amina, antorcha fría, antorcha de quema de etano fraccionado, antorcha de baja presión y antorcha húmeda.

### **PBB-POLISUR:**

Esta empresa está constituida por seis plantas: LHC I y II, LDPE, HDPE, EPE y LLDPE.

Solamente existen fuentes fijas de emisión en las siguientes plantas:

#### **LHC I:**

Cuenta con diez hornos de crackeo térmico de etano y seis calderas de generación de vapor que abastecen todo el complejo de PBB-Polisur.

#### **LHC II:**

En ésta existen cinco hornos de crackeo térmico de etano y un incinerador cáustico para los efluentes de LHC I y II.

EPE:

Solamente cuenta con un horno de calentamiento de aceite, utilizado para atemperar las líneas de proceso.

PETROBRAS:

Esta empresa cuenta con dos establecimientos: Refinería y Asfaltos. Actualmente se encuentra en producción solamente la Refinería

REFINERIA:

Existe 13 fuentes de emisión constituidas por dos hornos de calentamiento de petróleo crudo, cinco hornos de calentamiento de corrientes de proceso, dos calderas de generación de vapor, una chimenea de gases de combustión, un equipo utilizado para la generación de energía eléctrica/vapor, una caldereta para calentamiento de aceite térmico y la antorcha de proceso (gases dulces y ácidos).

PROFERTIL:

Existen cuatro fuentes fijas de emisión de efluentes gaseosos representadas por una caldera de generación de vapor, un reformador de gases y dos venteos de las unidades de granulación.

SOLVAY INDUPA:

Esta empresa esta constituida por tres plantas: PVC, Cloro Soda y VCM.

PVC:

Existen tres venteos importantes representados por un secador flash, un secador de lecho fluidizado y el scrubber y luego cuenta con varios venteos de tolvas, y silos. También existe un venteo de VCM de las salas de análisis.



COLORO SODA:

Cuenta con cinco puntos de emisión a considerar: dos calderas de generación de vapor, un calentador de sales, un venteo del aire ambiente de sala de celdas de electrólisis y del horno de destilación de Hg.

VCM:

Esta cuenta con dos calderas, tres hornos de crackeo térmico, un incinerador de gases efluentes y el venteo del reactor de oxiclорación.

CENTRAL TERMoeLECTRICA PIEDRA BUENA:

La Central Termoeléctrica cuenta con dos calderas utilizadas para la generación de vapor.

Los datos de sus efluentes gaseosos se encuentran en estudio y serán presentados en la próxima auditoria.

**III. Estimación de las Principales Fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado.**

CEREALERAS MORENO, TOEPFER, CARGILL Y TBB

Para el cálculo del Material Particulado, emitido en el movimiento de cereal, se utilizó un factor de emisión obtenido de diferentes Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos y datos internacionales de emisión.

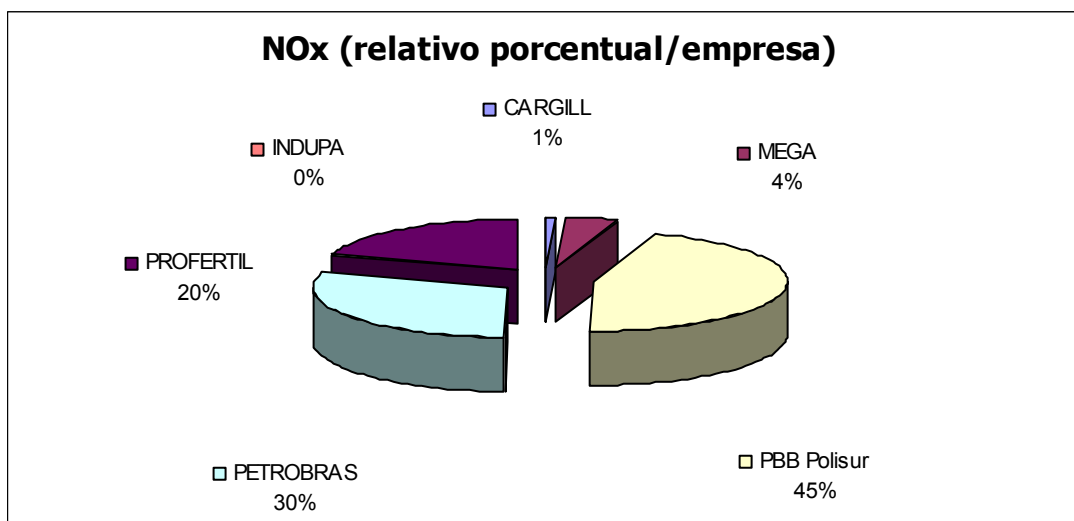
Este factor contempla la emisión durante la descarga o carga de cereal y el traslado hasta un lugar de almacenaje.

Un informe detallado se adjunta en el Anexo B (Detalle de Material Particulado).

#### IV. Principales Contaminantes.

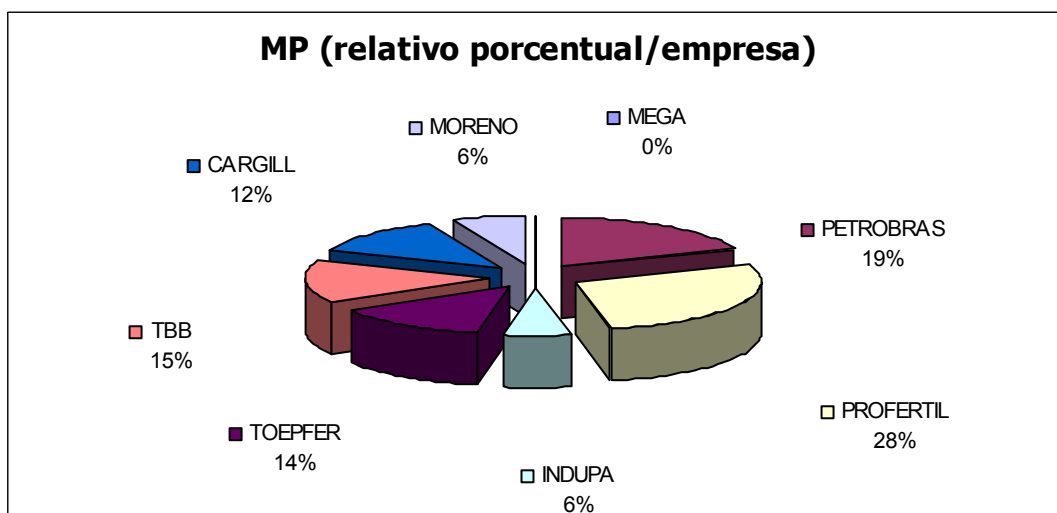
##### Óxidos de Nitrógeno

EMPRESA	NOx (Kg/año)
CARGILL	31534,18
MEGA	168052,37
PBB Polisor	1749773,59
PETROBRAS	1148049,85
PROFERTIL	783019,20
INDUPA	2987,06



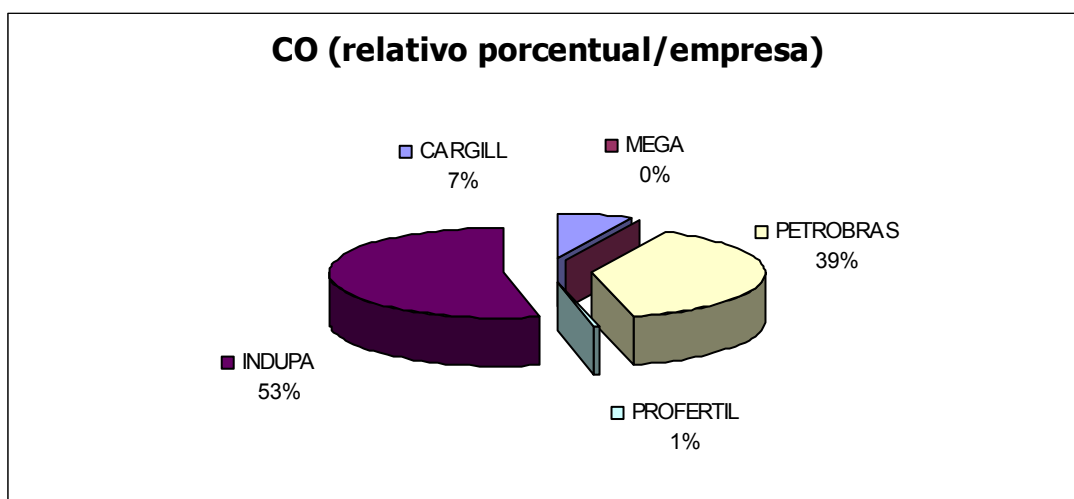
##### Material Particulado

EMPRESA	MP (Kg/año)
MEGA	45,13
PETROBRAS	165669,07
PROFERTIL	238828,19
INDUPA	50088,47
TOEPFER	117000
TBB	129000
CARGILL	106714,42
MORENO	55000



### Monóxido de Carbono

EMPRESA	CO (Kg/año)
CARGILL	41657,14
MEGA	1170,20
PETROBRAS	237514,46
PROFERTIL	4066,23
INDUPA	324490,63



Otros contaminantes

Empresa	Toneladas anuales						
	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	Hg	HC Clorados	VCM	Cloro	HCl
PROFERTIL	2,04	1296,38					
MEGA	2,73						
INDUPA	0,04		0,15	17,05	9,82	0,08	0,10
PETROBRAS	3427,10						
CARGILL	0,05						
TOTAL	3,43	1296,38	0,15	17,05	9,82	0,08	0,10

## **Anexo A: Detalle de Emisiones de Efluentes Gaseosos Provenientes de Fuentes Fijas.**

Se consideraron aquellas fuentes fijas existentes en las principales empresas del Polo Petroquímico de Bahía Blanca y Área Portuaria.

A continuación se detalla cada empresa y las fuentes de emisión existentes.

### **Profertil**

Caldera Auxiliar

#### **Datos técnicos:**

<b>Sección (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Velocidad (m/seg)</b>	<b>Caudal (m<sup>3</sup>/seg)</b>	<b>Caudal N (Nm<sup>3</sup>/seg)</b>	<b>Temp. (°K)</b>	<b>Combustible</b>	<b>Tiempo de func.(hs/año)</b>
4,91	9,31	45,69	29,79	418,7	100% Gas Natural	8000

#### **Contaminantes gaseosos:**

<b>Contaminante</b>	<b>Conc. en chimenea (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Caudal Másico (mg/seg)</b>	<b>Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>
NO <sub>2</sub>	153,29	7004,35	235,10
SO <sub>2</sub>	0,33	15,08	0,51
CO	0,65	29,70	1,00

Reformador Primario

#### **Datos técnicos:**

<b>Sección (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Velocidad (m/seg)</b>	<b>Caudal (m<sup>3</sup>/seg)</b>	<b>Caudal N (Nm<sup>3</sup>/seg)</b>	<b>Temp. (°K)</b>	<b>Comb.</b>	<b>Tiempo de func. (hs/año)</b>
10,235	14,72	150,66	111,46	369	80% Gas Nat. 20% Off Gas	8000

#### **Contaminantes gaseosos:**

<b>Contaminante</b>	<b>Conc. en chimenea (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Caudal Másico (mg/seg)</b>	<b>Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>
NO <sub>2</sub>	133,97	20183,81	181,08
SO <sub>2</sub>	0,37	55,74	0,50
CO	0,74	111,49	1,00

## Granulador 300

### Datos técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func.(hs/año)
8,194	17,93	146,92	126,48	317,1	No posee	8000

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MP <sub>T</sub>	29,99	4752,77	34,83
NH <sup>3</sup>	142,53	20940,03	165,55

## Granulador 400

### Datos técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temperatura (°K)	Comb.	Tiempo de func.(hs/año)
8,194	17,62	144,38	125,21	314,8	No posee	8000

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MP <sub>T</sub>	26,92	3949,48	31,04
NH <sup>3</sup>	166,74	24073,34	192,27

## Resumen Perfil

PROFERTIL - Contaminantes tn/año				
NO2	SO2	CO	NH3	MPT
783,02	2,04	4,07	1296,38	238,83

## Compañía MEGA:

Caldera N°1 (920-H-01A)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func. (hs/año)
1,767	13,40	23,68	15,39	420	Gas Natural 100%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SOx	1,82	43,09	2,80
CO	0,78	18,47	1,20
NOx	113,12	2678,43	174,03
PM10	0,04	0,95	0,06

Caldera N°2 (920-H-01B)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func.(hs/año)
1,767	13,70	24,21	15,74	420	Gas Natural 100%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SOx	1,80	43,57	2,77
CO	0,77	18,64	1,18
NOx	109,50	2650,77	168,46
PM10	0,02	0,48	0,03

Torre regeneradora de Amina (670-C-02)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func.(hs/año)
0,047	0,14	0,01	0,01	327	No posee	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
VOC	0,01	0,00	0,01
H2S	2,30	0,02	2,75

**Resumen MEGA**

MEGA - Contaminantes (tn/año)					
CO	NOx	Sox	PM10	VOC	H2S
1,16	166,22	2,70	0,045	0,00	0,00048



## Indupa PVC

Secador Flash (Conducto 1)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
2,011	10,15	20,41	16,74	332,85	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	50,00	1020,39	60,96

Secador de lecho fluidizado (Conducto 2)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de fun..(hs/año)
0,283	4,10	1,16	1,01	311,9	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	50,00	57,96	57,12

Scrubber (Conducto 3)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,980	8,70	8,53	7,21	322,8	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	50,00	426,30	59,12

Silos de PVC A, B, C, D y E (Conducto 4 a 8)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,073	13,69	1,00	0,93	293	5788

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	25,01	26,83

Silo de PVC F (Conducto 9)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,246	2,47	0,61	0,57	293	5788

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	15,21	26,83

Tolva de embolsado (Conducto 10)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,071	20,23	1,43	1,29	303	5788

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	35,75	27,75

Tolva de producto (Conducto 11)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,049	12,43	0,61	0,52	318	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	15,25	29,12

Tolva de aspiración de picos de embolsado (Conducto 12)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,051	19,74	1,00	0,93	293	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	25,01	26,83

Tolva de aspiración buhler (Conducto 13)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,023	26,87	0,61	0,57	293	5788

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	15,25	26,83

Tolva de aspiración buhler (Conducto 14)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
1,584	0,39	0,62	0,58	293	5788

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	25,00	15,44	26,83

Tolva de embolsado (Conducto 15)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,042	14,68	0,61	0,57	293	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	10,00	6,10	10,73

Tolvas de embolsado (Conducto 16, 17 y 18)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
1,584	0,39	0,62	0,58	293	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
MPT	10,00	6,18	10,73

Sala de análisis 1 y 2 (Conducto 19 y 20)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,008	0,05	0,0004	0,0004	298	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Cond. Nº	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
19	CVM	37408,00	14,99	40833,64
20	CVM	47929,00	19,20	52318,10

**Resumen SOLVAY INDUPA - PVC**

SOLVAY INDUPA - PVC - Contaminantes Kg/año	
MPT	CVM
50088,47	655,30

## Indupa Cloro Soda

Sala de Celdas (conducto 21)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
146,552	1,75	256,47	234,95	298	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
Hg	0,02	5,13	0,02

Horno de Destilación de Hg (conducto 22)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,008	12,48	0,10	0,09	293,2	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
Hg	0,02	0,00	0,02

Calentador de Sales (Conducto 23)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,567	3,91	2,22	1,23	493	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	62,50	138,67	112,87
SO <sub>2</sub>	0,05	0,11	0,09
NO <sub>x</sub>	1,32	2,93	2,38

Caldera A (Conducto 24)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
2,011	1,90	3,82	2,39	437	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	2,42	9,24	3,87
SO <sub>2</sub>	0,03	0,11	0,05
CO	62,50	238,76	100,05

Caldera B (Conducto 25)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
2,011	1,90	3,82	2,38	438	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	1,41	5,39	2,26
SO <sub>2</sub>	0,03	0,11	0,05
CO	62,50	238,76	100,27

## **Resumen SOLVAY INDUPA - Cloro Soda**

<b>SOLVAY INDUPA - Cloro Soda - Contaminantes Kg/año</b>			
Hg	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
149,68	17973,90	9,92	512,21



## Indupa VCM

Reactor de Lecho Fluidizado de Oxidación (Conducto 26)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
0,204	9,20	1,88	1,76	291	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	4849,00	9113,23	5168,71
etanol	670,00	1259,20	714,18
etileno	8375,00	15740,01	8927,20
Cl3HC	43,22	81,23	46,07
Dicloro et	104,91	197,17	111,83
Cl4C	36,10	67,85	38,48
Cloro etano	126,80	238,31	135,16
CVM	160,87	302,34	171,48

Horno A HF 1401 A (Conducto 27)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
1,767	2,10	3,71	2,15	472	8103

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	2,60	9,65	4,50
CO	62,50	231,94	108,06
SO2	0,06	0,22	0,10

Horno B HF 1401 B (Conducto 28)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
1,767	3,30	5,83	3,26	488	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	73,75	430,08	131,83
SO <sub>2</sub>	0,04	0,23	0,07
NO <sub>x</sub>	1,27	7,41	2,27

Horno HF 2401 (Conducto 29)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
2,567	2,80	7,19	4,87	403	8103

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	62,50	449,29	92,26
SO <sub>2</sub>	0,03	0,22	0,04
NO <sub>x</sub>	1,06	7,62	1,56

Caldera A (Conducto 30)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
1,021	1,90	1,94	1,28	414	3128

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	3,09	5,99	4,69
SO2	0,08	0,16	0,12
CO	82,50	160,00	125,11

Caldera S (Conducto 31)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func.(hs/año)
1,021	1,90	1,94	1,27	418	3128

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	4,11	7,97	6,29
SO2	0,07	0,14	0,11
CO	62,50	121,21	95,70

Horno Vicarb (Conducto 32)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
0,283	11,00	3,11	2,69	316	7300

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
Cl2	1,02	3,17	1,18
HCl	1,26	3,92	1,46
CO	62,50	194,39	72,34
SO2	0,03	0,09	0,03
NOx	19,55	60,80	22,63

## **Resumen SOLVAY INDUPA - VCM**

<b>SOLVAY INDUPA - VCM - Contaminantes Kg/año</b>											
CO	Etanol	Etileno	Cl3HC	Dicloro etano	Cl4C	Cloro etano	CVM	NOx	SO2	CL2	Hcl
306516,73	36729,87	459123,38	2369,35	5751,24	1979,03	6951,27	8819,01	2474,84	25,32	83,37	102,98

## PETROBRAS - Refinería:

Horno calentamiento de petróleo crudo 101-B (Unidades de Crudo)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,7	10,00	17,00	6,11	760	Fuel Gas 50% Fuel Oil 50%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	281,18	4780,06	782,77
NO <sub>x</sub>	176,76	3004,92	492,08
CO	35,35	600,95	98,41
PM10	16,00	222,60	44,54

Horno calentamiento de petróleo crudo 201-B (Unidad de Vacío)

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
2,5	8,60	21,50	9,03	650	Fuel Gas 50% Fuel Oil 50%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	261,00	6180,00	621,43
NO <sub>x</sub>	181,80	4300,00	432,86
CO	3,80	90,00	9,05
PM10	14,63	552,20	34,83

### Orifice Chamber (Craquing catalítico)

#### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,62	29,00	17,98	9,53	515	No posee	8760

#### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	526,50	9466,47	993,21
NO <sub>x</sub>	110,86	1993,26	209,13
CO	133,00	2391,34	250,90
PM <sub>10</sub>	44,90	684,30	84,70
MPT	173,13	2638,50	326,60

### Horno calentamiento de corrientes de proceso 302-B (Cracking Catalítico)

#### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,00	0,80	0,80	0,41	530	Fuel Gas 100%	8760

#### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	373,00	298,40	724,14
CO	124,64	99,71	241,98
SO <sub>2</sub>	6,71	5,37	13,03

### Horno calentamiento de corrientes de proceso - 401-B (Visbreaker)

#### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,160	3,50	4,06	1,95	568	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	99,38	403,48	206,77
CO	24,84	100,85	51,68
SO2	1,51	6,13	3,14

Horno calentamiento de corrientes de proceso HT-H01 (Hidrotratamiento)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,500	4,50	2,25	0,96	640	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	13,96	31,41	32,73
CO	5,34	12,02	12,52
SO2	5,89	13,25	13,81

Horno calentamiento de corrientes de proceso HT-H02 (Hidrotratamiento)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,890	6,00	5,34	2,14	680	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	33,83	180,65	84,27
CO	5,07	27,07	12,63
SO2	1,78	9,51	4,43

Horno calentamiento de corrientes de proceso RF-H02 (Reforming)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
2,500	3,20	8,00	4,24	515	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	50,23	401,84	94,76
CO	6,27	50,16	11,83
SO2	2,12	16,96	4,00

Generador 771-B (Ex-Gau3)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,130	2,10	2,37	1,50	433	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	43,30	1000	68,68
CO	86,61	2000	137,37

Caldera 611-B

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
2,770	4,00	11,08	7,49	403,7	Fuel Gas 50% Fuel Oil 50%	8760



**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	334,57	3707,04	494,75
NO <sub>x</sub>	180,12	1995,73	266,35
CO	90,06	997,86	133,18
PM <sub>10</sub>	24,14	790,70	35,70

Caldera 612-B

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func.(hs/año)
1,630	7,40	12,06	8,16	403,7	Fuel Gas 50% Fuel Oil 50%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	326,12	3933,66	482,25
NO <sub>x</sub>	175,57	2117,73	259,62
CO	87,78	1058,80	129,81
PM <sub>10</sub>	24,14	438,50	35,70

Caldereta - 810-B (Calentamiento de aceite térmico)

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,120	0,30	0,04	0,03	373	Fuel Gas 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	2652,58	95,49	3624,22
CO	2652,58	95,49	3624,22

## Antorcha de Proceso – Gases Dulces

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,290	20,00	5,80	1,31	1211	Fuel Gas 100%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	171,08	992,26	758,89
NO <sub>x</sub>	342,17	1984,59	1517,83

## Antorcha de Proceso – Gases Ácidos

### Datos Técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func.(hs/año)
0,020	20,00	0,40	0,09	1211	Fuel Gas 100%	8760

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	46489,30	18595,72	206221,77
SO <sub>2</sub>	198944,00	79577,60	882495,18

## Resumen de Petrobras

PETROBRAS - Contaminantes (Kg/año)				
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	PM10	MPT
3427095,26	1148049,85	237514,46	67506,75	98162,32

## PBB Polisor

Horno de LHC I

**Cantidad: 10**

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Veloc. (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,737	15,90	11,72	7,03	455	Gas Nat. 70%, Gas Res. 29% Etileno + Gas Craqueado 1%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	53,23	623,77	88,72

Horno de LHC II

**Cantidad: 5**

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
2,060	12,37	25,48	16,07	433	Gas Natural 70%, Gas Residual 30%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	51,12	1302,65	81,08

Calderas de 60 Tn/hora

**Cantidad: 3**

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,330	21,50	28,60	17,46	447	Fuel Gas (mezcla) 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	242,80	6942,87	397,55

Caldera de 120 Tn/hora

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
3,530	11,60	40,95	25,01	447	Fuel Gas (mezcla)100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	326,30	13361,33	534,27

Caldera de 100 Tn/hora

**Cantidad: 2**

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
3,800	10,50	39,90	25,51	427	Gas Natural 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	88,40	3527,16	138,27

Lavado Cáustico

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
3,140	0,82	2,57	1,94	362	Gas Natural 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	198,30	510,58	262,95

Horno Dowterm

**Datos Técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func.(hs/año)
2,488	4,00	9,95	5,57	488	Gas Natural 100%	8760

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
NOx	98,70	982,26	176,43

**Resumen de PBB Polisur**

PBB Polisur Kg/año	
NOx	1749773,59

## Cargill

### Maltería

Caldera humotubular Inducida (Conducto 8)

#### Datos técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,767	5,96	10,53	7,32	393	Gas Natural 100%	8030

#### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	34,73	365,79	50,00
NOx	18,06	190,22	26,00
SO2	0,07	0,74	0,10

Caldera humotubular tiro natural (Conducto 9)

#### Datos técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
0,049	1,30	0,06	0,04	393	Gas Natural 100%	65

#### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO	340,38	21,73	490,00
NOx	93,08	5,94	133,99
SO2	0,07	0,00	0,10

Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 1, 2 y 3)

**Datos técnicos:**

Nº Cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func.(hs/año)
1	0,709	23,12	16,39	15,27	293	No Posee	695
2	0,126	12,00	1,51	1,41	293	No Posee	65
3	0,071	12,00	0,85	0,79	293	No Posee	1434

**Contaminantes gaseosos:**

Nº Conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
1	PM10	0,01	0,16	0,01
2	PM10	0,01	0,02	0,01
3	PM10	0,01	0,01	0,01

Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 4, 5, 6 y 7)

**Datos técnicos:**

Nº Cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func. (hs/año)
4	0,096	16,00	1,54	1,43	293	No Posee	869
5	0,126	16,00	2,01	1,87	293	No Posee	2607
6	0,283	16,00	4,52	4,21	293	No Posee	730
7	0,071	16,00	1,13	1,05	293	No Posee	1434

**Contaminantes gaseosos:**

Nº Conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
4	PM10	0,01	0,02	0,01
5	PM10	0,01	0,02	0,01
6	PM10	0,01	0,05	0,01
7	PM10	0,01	0,01	0,01

## Aceitera

Caldera Acuotubular inducida (Conducto 1 )

### Datos técnicos:

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
2,405	5,50	13,23	9,19	393	Cáscara de girasol 90%, gas nat. 10%	8030

### Contaminantes gaseosos:

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
PM10	2,92	38,63	4,20
CO	81,27	1075,13	116,99
NOx	68,08	900,64	98,01
SO2	0,07	0,93	0,10

Acondicionador de semillas (Conducto 2 y 3)

### Datos técnicos:

Nº cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Tiempo de func. (hs/año)
2	0,126	5,00	0,63	0,48	358	8030
3	0,126	5,00	0,63	0,48	358	8030

### Contaminantes gaseosos:

Nº de conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
2	PM10	1,53	0,96	2,01
3	PM10	1,53	0,96	2,01



Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 4, 5, 6, 7 y 13)

**Datos técnicos:**

Nº cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
4	0,312	11,60	3,62	3,31	298	No posee	4380
5	0,283	14,56	4,12	3,77	298	No posee	8030
6	0,283	15,00	4,24	3,53	328	No posee	2920
7	0,031	18,30	0,57	0,48	328	No posee	8030
13	0,049	15,00	0,74	0,67	298	No posee	8030

**Contaminantes gaseosos:**

Nº de conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
4	PM10	0,40	1,45	0,44
5	PM10	0,10	0,41	0,11
6	PM10	0,01	0,04	0,01
7	PM10	0,01	0,01	0,01
13	MPT	0,01	0,01	0,01

Secador de harinas (Conducto 8)

**Datos técnicos:**

Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func. (hs/año)
1,131	5,00	5,66	4,31	358	No posee	2920

**Contaminantes gaseosos:**

Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
PM10	0,01	0,06	0,01

Ventiladores (sistema de aspiración) (Conducto 9, 10, 11 y 12)

**Datos técnicos:**

Nº cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Combustible	Tiempo de func (hs/año)
9	0,636	14,20	9,03	8,28	298	No posee	730
10	0,785	22,50	17,67	16,19	298	No posee	8760
11	0,031	20,80	0,65	0,60	298	No posee	8030
12	0,031	15,00	0,47	0,43	298	No posee	2

**Contaminantes gaseosos:**

Nº de conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
9	Hexano	6,00	54,20	6,55
10	Hexano	26,70	471,83	29,15
11	Hexano	13,00	8,49	14,19
12	Hexano	0,01	0,00	0,01

Elevador

Ventiladores (sistema de filtrado)

**Datos técnicos:**

Nº de cond.	Sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/seg)	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)	Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg)	Temp. (°K)	Comb.	Tiempo de func. (hs/año)
1	0,196	18,44	3,62	3,37	293	No posee	4171
2	0,196	18,19	3,57	3,33	293	No posee	4171
3	0,196	13,90	2,73	2,54	293	No posee	4171
4	0,174	11,46	1,99	1,85	293	No posee	8030
5	0,200	27,00	5,40	5,03	293	No posee	2607
6	0,503	20,00	10,05	9,37	293	No posee	2086
7	0,283	20,00	5,65	5,27	293	No posee	2086
8	0,283	9,05	2,56	2,38	293	No posee	4171
9	0,283	18,45	5,22	4,86	293	No posee	4171
10	0,126	11,40	1,43	1,34	293	No posee	4171
11	0,126	12,00	1,51	1,41	293	No posee	2607

12	0,126	12,00	1,51	1,41	293	No posee	2607
13	0,126	11,53	1,45	1,35	293	No posee	4171
14	0,126	12,00	1,51	1,41	293	No posee	2607
15	0,126	12,00	1,51	1,41	293	No posee	2607
16	0,126	16,00	2,01	1,87	293	No posee	4171
17	0,126	16,00	2,01	1,87	293	No posee	4171

**Contaminantes gaseosos:**

Nº de cond.	Cont.	Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> )	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> )
1	PM10	0,67	2,43	0,72
2	PM10	0,10	0,36	0,11
3	PM10	8,00	21,83	8,59
4	PM10	2,00	3,98	2,15
5	PM10	0,01	0,05	0,01
6	PM10	0,01	0,10	0,01
7	PM10	0,01	0,06	0,01
8	PM10	5,30	13,56	5,69
9	PM10	2,00	10,43	2,15
10	PM10	21,30	30,52	22,86
11	PM10	0,01	0,02	0,01
12	PM10	0,01	0,02	0,01
13	PM10	4,70	6,81	5,04
14	PM10	0,01	0,02	0,01
15	PM10	0,01	0,02	0,01
16	PM10	0,01	0,02	0,01
17	PM10	0,01	0,02	0,01

## Puerto

Ventiladores (sistema de filtrado)

### Datos técnicos:

Nº de cond.	Sección (m²)	Velocidad (m/seg)	Caudal (m³/seg)	Caudal N (Nm³/seg)	Temp (°K)	Comb.	Tiempo de func. (hs/año)
1	0,096	20,00	1,92	1,79	293	No posee	1043
2	0,283	16,00	4,52	4,21	293	No posee	1390
3	0,283	16,00	4,52	4,21	293	No posee	1390
4	0,332	16,00	5,31	4,95	293	No posee	1390
5	0,332	16,00	5,31	4,95	293	No posee	1390
6	0,196	16,00	3,14	2,93	293	No posee	1390
7	0,196	16,00	3,14	2,93	293	No posee	1390

### Contaminantes gaseosos:

Nº de conducto	Contaminante	Conc. en chimenea (mg/m³)	Caudal Másico (mg/seg)	Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm³)
1	PM10	0,01	0,02	0,01
2	PM10	0,01	0,05	0,01
3	PM10	0,01	0,05	0,01
4	PM10	0,01	0,05	0,01
5	PM10	0,01	0,05	0,01
6	PM10	6,00	18,84	6,44
7	PM10	0,10	0,31	0,11

### Resumen Cargill:

CARGILL - Contaminantes kg/año					
CO	NOx	SOx	MP10	MPT	hexano
41657,14	31534,18	48,08	2714,21	0,21	15266,66

## **Anexo B: Detalle de Material Particulado.**

El objeto del siguiente cálculo es evaluar la emisión de Material Particulado generado por el movimiento de cereal en las planta del Consorcio de Gestión del Puerto: Cargill, Terminal Bahía Blanca, Moreno y Toepfer.

Según un informe estadístico del Consorcio de Gestión del Puerto obtenemos el siguiente movimiento de granos y subproductos para el año 2003.

	<b>TOEPFER (tn/año)</b>	<b>T.B.B. (tn/año)</b>	<b>CARGILL (tn/año)</b>	<b>MORENO (tn/año)</b>
Trigo	623330	1197926	431820	190296
Maíz	461067	136811	275097	16615
Cebada	10000	9734	21000	
Malta		153470	70570	
Semilla girasol	25465	31500	13370	6550
Harina de soja			61310	
Porotos de soja	501876	257265	242017	
Aceite girasol			175125	74030
Aceite soja			31631	95300
Pellets girasol			145470	103700
Pellets soja			86904	444675
<b>TOTAL</b>	<b>1621738</b>	<b>1786706</b>	<b>1554314</b>	<b>931166</b>

Para el cálculo del Material Particulado se utilizó un factor de emisión obtenido de diferentes Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos y datos internacionales de emisión.

Este factor contempla la emisión durante la descarga o carga de cereal y el traslado hasta un lugar de almacenaje.

Las Empresas que operan en el Puerto de Bahía Blanca realizan esta operación dos veces ya que reciben el cereal, lo almacenan en Silos, se acondiciona y luego es despachado por barco.

En el caso particular de la Oleaginosa, el factor de emisión no se duplica ya que el cereal solamente es descargado una vez.

Factor de Emisión: 36 Grs de  $MP_T$  por Tn de cereal recibida o despachada

Por lo tanto se puede estimar la siguiente emisión para cada empresa:

<b>Empresa</b>	<b>Tránsito en Puerto</b>	<b>FE</b>	<b>Tránsito en Planta</b>	<b>FE</b>	<b>Material Particulado Total</b>
TOEPFER	1621738 Tn / año	72			117 Tn / año
TBB	1786706 Tn / año	72			129 Tn / año
CARGILL	1347558Tn / año	72	206756 Tn / año	36	104 Tn / año
MORENO	761836 Tn / año	72			55 Tn / año

**$PM_T$  estimado: 405 Tn/año**

**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprograma:** Contaminación Acústica.

**Responsable:** Ing. Pablo Cutini.

**Objetivo del Subprograma:** Evaluación de emisiones sonoras.

**Informe del período:** Abril 2002 a Julio 2005

## **Introducción.**

El presente informe tiene como objetivo la evaluación y control de emisiones sonoras generadas desde el Polo Petroquímico y central termoeléctrica. A tal efecto el CTE, a través de la Guardia Móvil Activa, realiza desde abril del 2002 hasta la fecha, mediciones del nivel sonoro en puntos de muestreo ubicados entre la población y la zona industrial en cinco horarios diferentes. Conformando así el plan de monitoreo de ruidos molestos al vecindario.

El relevamiento de las emisiones permite generar una base de datos en el tiempo de niveles en dB(A) y de parámetros cualitativos de ruido, representativos para cada punto y para cada franja horaria.

La base de datos es útil también para evaluar la eficiencia de medidas de mitigación de ruidos propuestas por algunas plantas industriales. De esta manera y sobre una base científica se pueden realizar pruebas de significación estadística para comparar valores medidos antes y después de implementadas las mejoras, evitando de esta manera evaluaciones subjetivas en base al cotejo de denuncias registradas.

Las mediciones se realizan durante 1 minuto, con la función de nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) como condición estándar. De existir componentes tonales y/o fluctuaciones en el nivel sonoro, se extiende el tiempo de medición a lo que demore cuantificar estos atributos del sonido, se utiliza para ello: el filtro de bandas y las funciones complementarias para los tiempos de integración.

Otro aspecto técnico de relevancia es que la medición se realiza sin aportes sonoros provenientes de fuentes móviles (trenes, autos, camiones, etc.) y urbanas. En consecuencia los valores obtenidos resultan así, representativos de la actividad industrial.



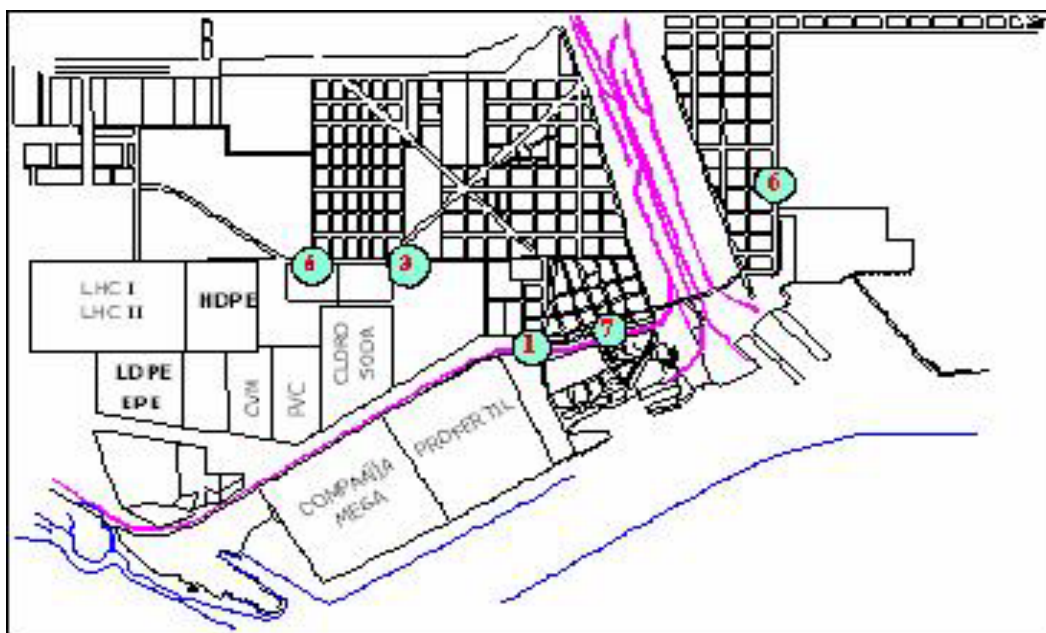
Durante las mediciones, se evalúa el Nivel Sonoro Continúo Equivalente (NSCE), en los siguientes rangos horarios:

- ✓ 02:30 a 05:00
- ✓ 06:30 a 08:00
- ✓ 11:30 a 13:30
- ✓ 17:00 a 19:30
- ✓ 21:00 a 23:00

No se realizan mediciones en algunos horarios debido a: lluvia, vientos superiores a 30 Km/h, humedad superior a 90 %, tránsito continuo o por estar afectados a tareas de inspección.

#### Puntos de Muestreo

1. Rotonda acceso a puerto (Cárrega y Vélez Sarsfield)
2. Avda. San Martín y Juncal
3. Avda. San Martín y Libertad
4. Amancio Alcorta y Brihuega
5. Rubado y Mascarello



Puntos de Monitoreo

## **I. Instrumento de Medición.**

Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 14. Tipo 2.

Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 21. Tipo 2.

Ambos medidores sonoros son del tipo requeridos por la Norma IRAM 4062.

## **II. Procedimientos y Parámetros.**

Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizan según la curva compensada en dB(A) y medidas en respuesta lenta (slow) para los casos en los que se desea medir el nivel sonoro continuo equivalente, para las situaciones en que la presión sonora presenta fluctuaciones en nivel, componentes tonales e infrasonidos, se utilizan las escalas de ponderación y los tiempos de respuesta que permiten diagnosticar estas variantes del ruido que generan molestia independientemente de su nivel de presión sonora.

## **III. Promedios del NSCE de cada Mes por cada Punto de Monitoreo.**

TABLA I

Mes/Año	PROMEDIOS GENERALES MENSUALES DE NSCE EN dB A						
	PUNTOS DE MONITOREO						
	1	2	3		5	6	7
Abr-02	55,4	52,0	55,4	56,8	59,1	48,9	58,4
May-02	55,9	51,8	54,7	56,0	58,2	50,0	58,0
Jun-02	56,5	52,8	55,7	57,3	59,5	52,1	57,9
Jul-02	56,3	52,6	55,8	57,1	59,7	49,0	58,2
Ago-02	56,8	53,3	55,4	56,9	59,4	48,9	57,8
Sep-02	56,0	52,7	55,1	56,1	58,2	49,0	56,8
Oct-02	56,2	52,6	56,2	57,1	59,3	48,8	56,6
Nov-02	55,8	51,5	54,3	55,8	58,6	48,7	58,3
Dic-02	54,8	49,8	52,3	53,5	55,6	48,3	55,3
Ene-03	55,5	50,9	53,2	54,4	56,4	47,5	57,0
Feb-03	55,2	50,2	52,8	54,3	56,3	47,4	54,0

Mar-03	55,0	49,0	51,6	53,6	55,5	47,4	56,5
Abr-03	56,3		53,4		56,6		58,0
May-03	56,1		54,4		57,4		56,8
Jun-03	56,1		54,6		57,6		57,6
Jul-03	56,8		55,9		58,8		58,0
Ago-03	56,0		53,8		56,4		58,1
Sep-03	55,4		53,4		55,7		57,2
Oct-03	55,8		53,9		56,8		57,7
Nov-03	55,4		54,0		56,3		57,2
Dic-03	56,1		53,7		56,4		57,9
Ene-04	54,9		51,6		54,8	58,9	56,1
Feb-04	54,2		51,0		55,0	61,4	52,9
Mar-04	54,3		52,2		55,6	61,8	56,1
Abr-04	56,6		55,5		58,5	54,9	57,6
May-04	55,8		54,2		56,9	54,5	57,9
Jun-04	57,5		57,0		60,0	55,3	57,6
Jul-04	56,4		55,7		59,1	53,4	57,8
Ago-04	56,1		54,1		58,2	50,3	57,7
Sep-04	55,9		54,8		58,4	48,5	57,5
Oct-04	55,4		53,6		57,2	54,5	53,2
Nov-04	54,6		52,5		54,71	50,36	57,1
Dic-04	55,17		53,13		56,17	61,99	57,07
Ene-05	54,46		53,31		55,98	62,05	56,97
Feb-05	54,7		51,71		55,78	54,9	53,42
Mar-05	53,5		53,97		56,56	62,62	57,35
Abr-05	50,1		54,92		58,57	60,65	57,94
May-05	51,2		55,28		57,89	57,83	56,47
Jun-05	57,8		55,13		57,59	55,33	55,89
Jul-05	55,78		55,24		58,24	56,33	55,45

#### IV. Representación Gráfica de los Puntos de Medición Actuales.

Datos Utilizados: Promedios generales mensuales de NSCE en dB(A), Tabla I.

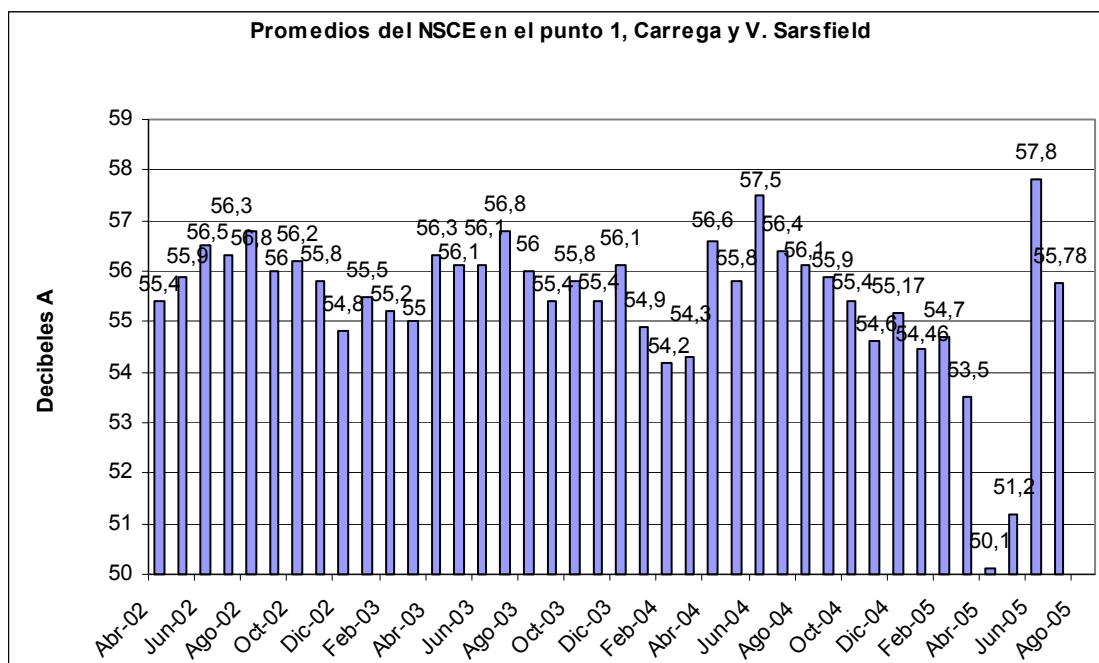


Gráfico I

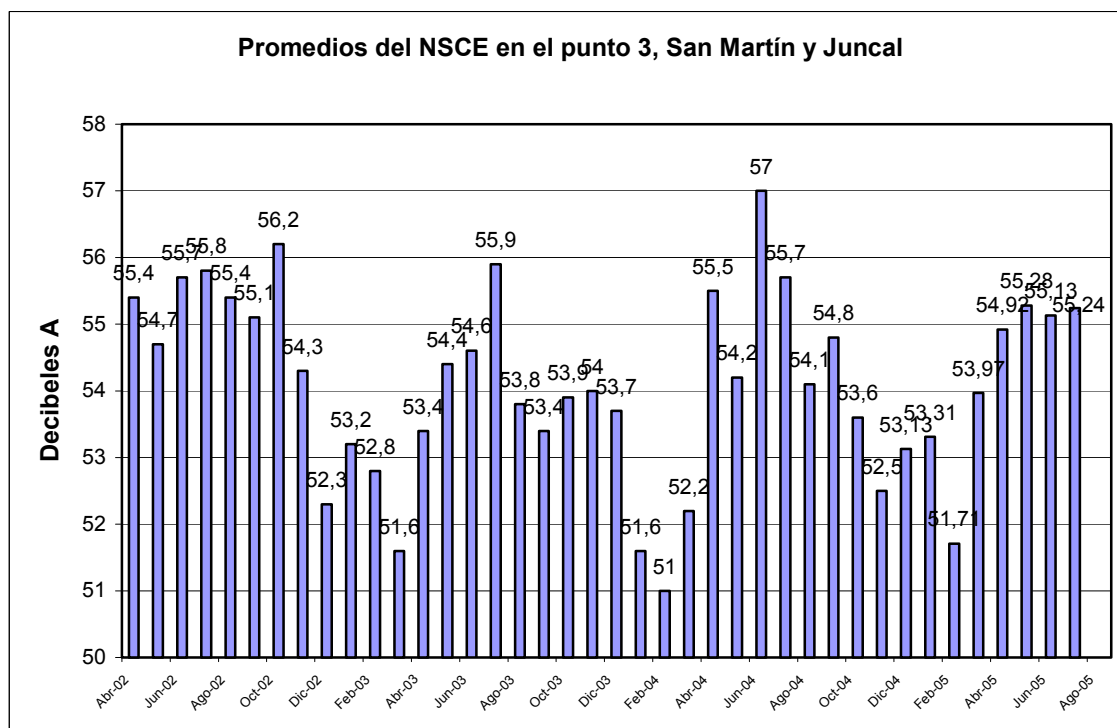


Gráfico II

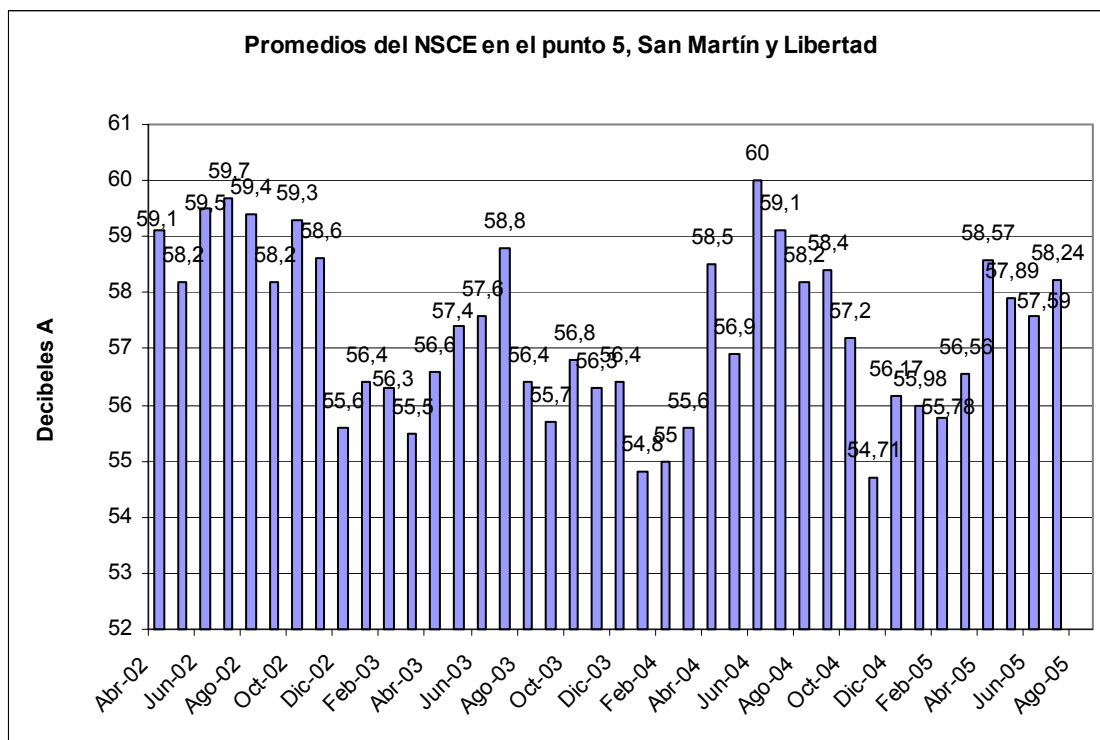


Gráfico III

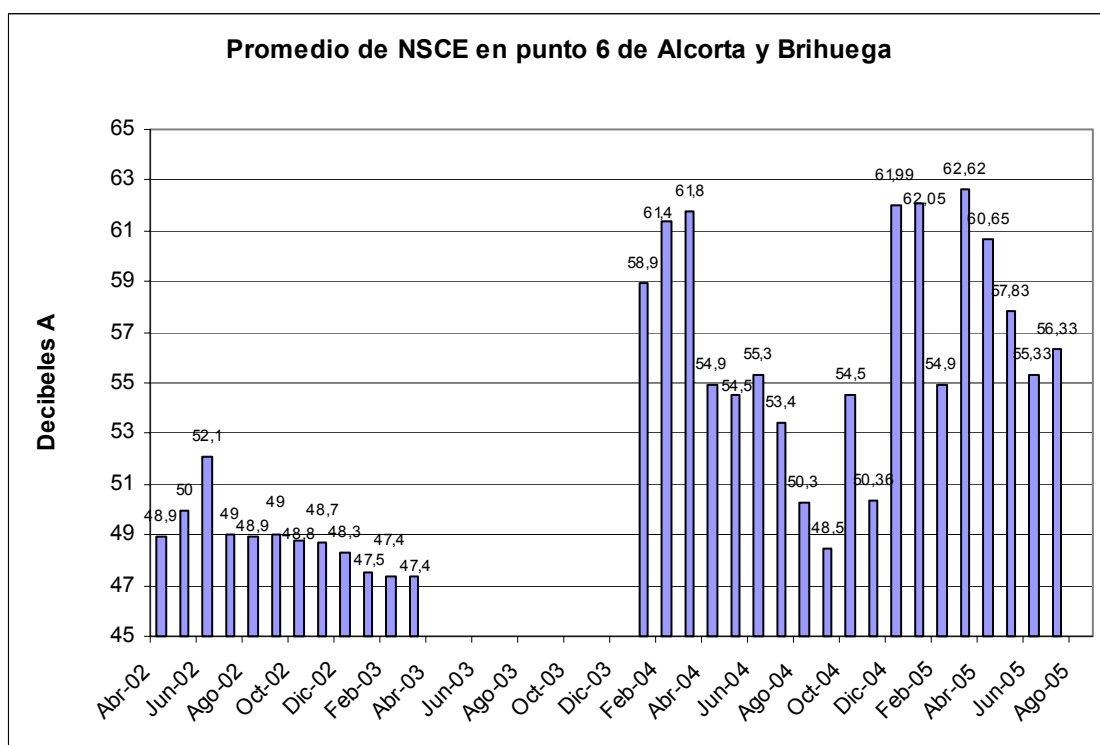


Gráfico IV

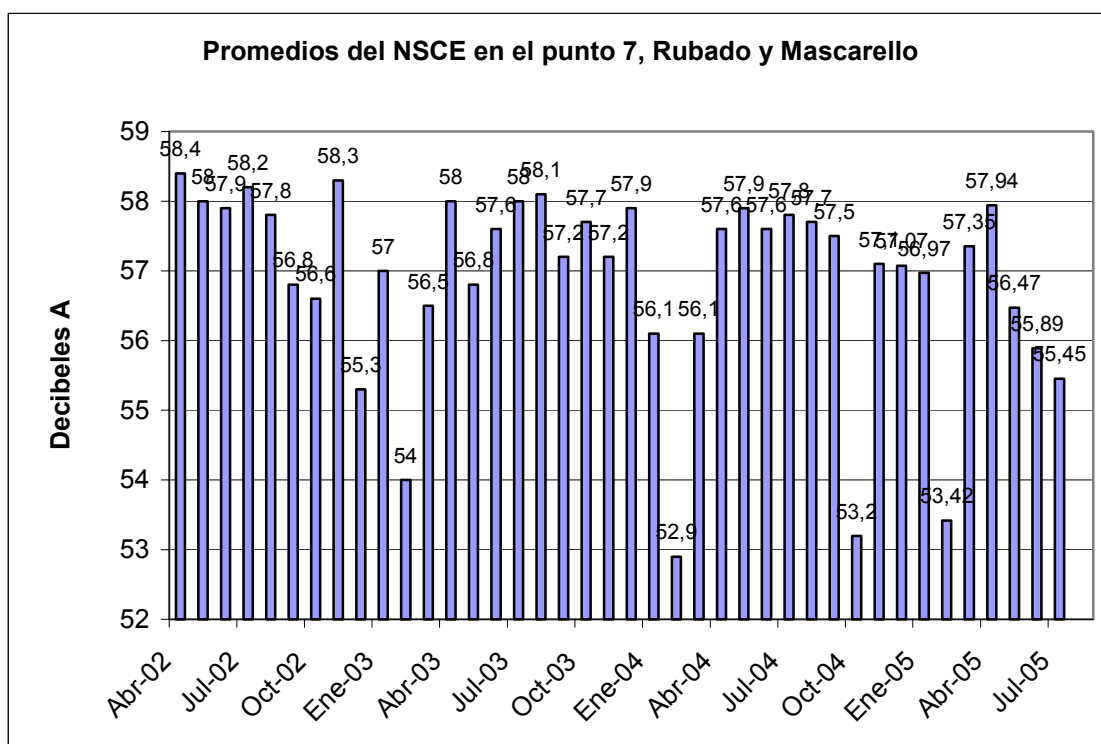


Gráfico V

Nota: En todas las mediciones se tiene en cuenta la acción del viento, respetando los límites en velocidad para no invalidar la medición.

## V. Análisis Individual de los Puntos de Medición.

### Promedios anuales y distribución porcentual de los datos

**Punto 1** (rotonda de acceso a puerto, Carrega y Velez Sarsfield)

Fuentes sonoras: Profertil S.A. y Cargill S.A.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales no definidas

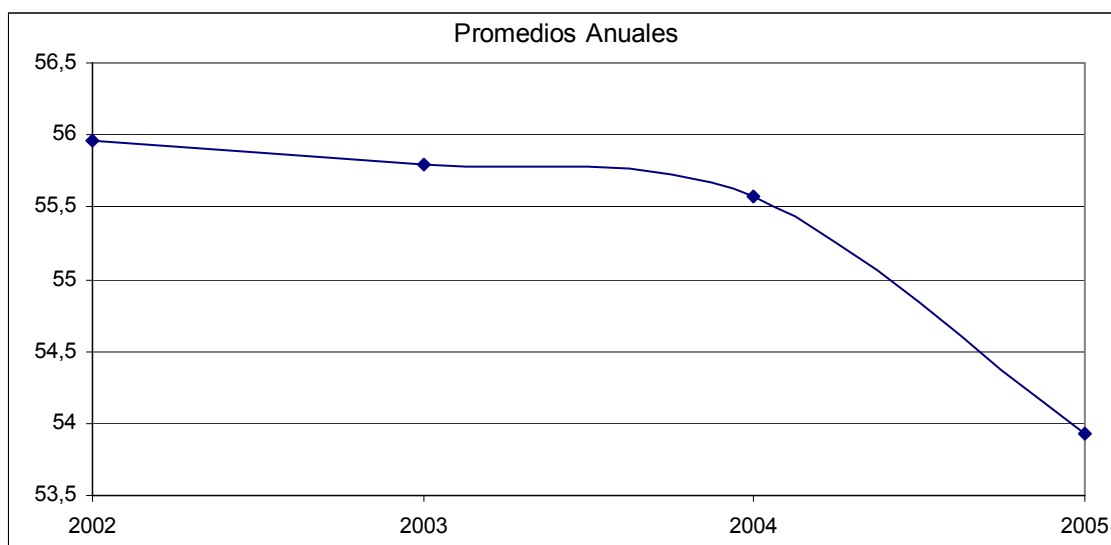


Gráfico VI

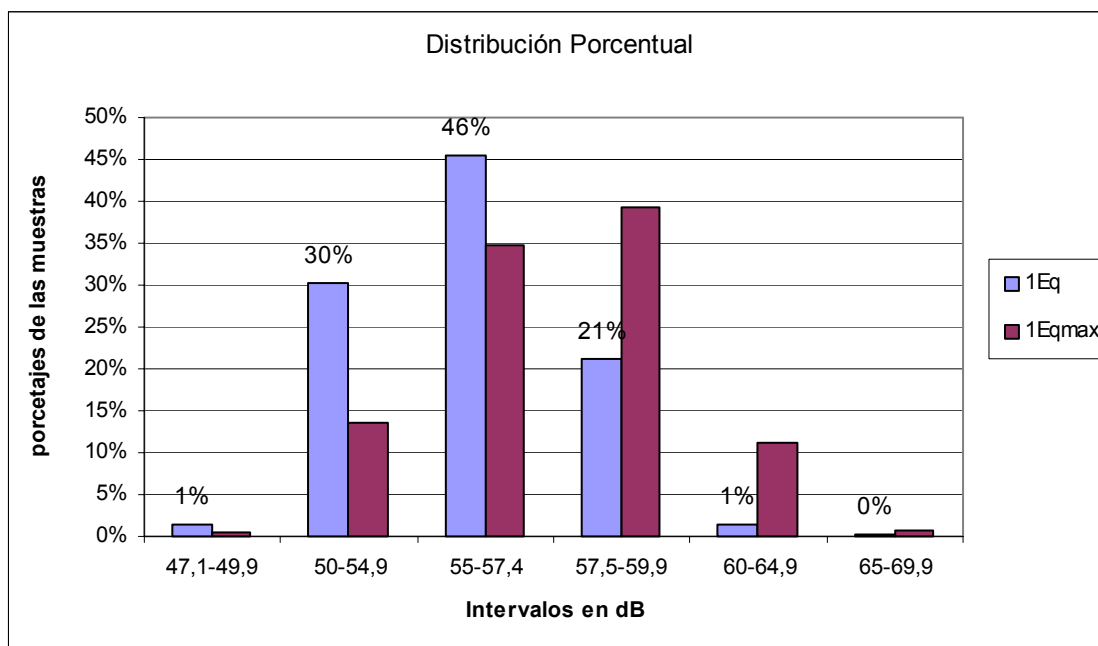


Gráfico VII

### Punto 3 (San Martín y Juncal)

Fuentes sonoras: Air Liquid S.A., Indupa S.A. y PBB Polisor S.A.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales e infrasonidos en estudio.

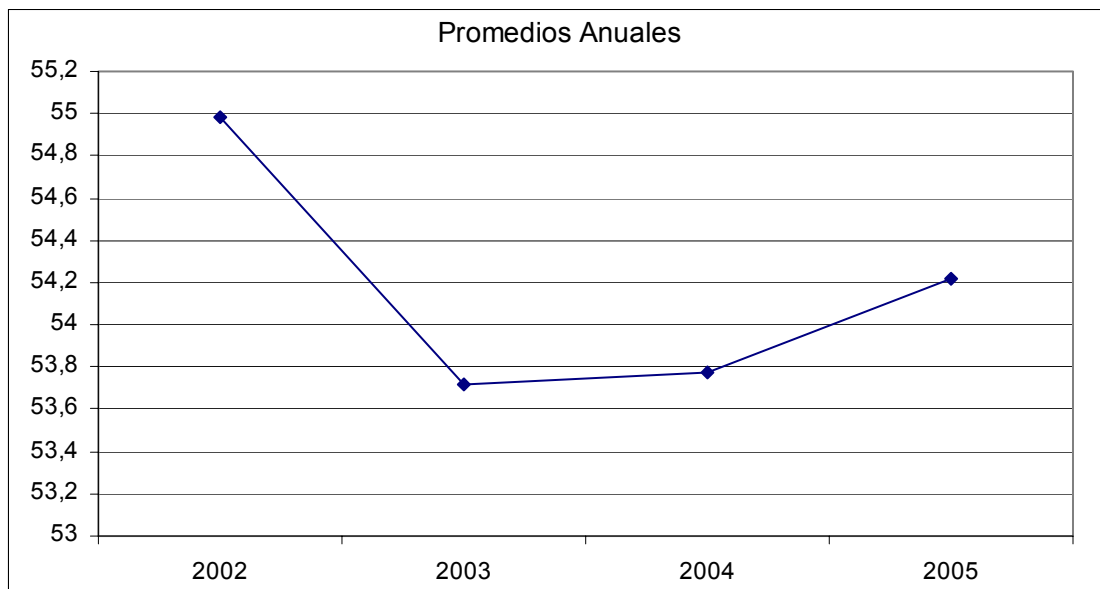


Gráfico VIII

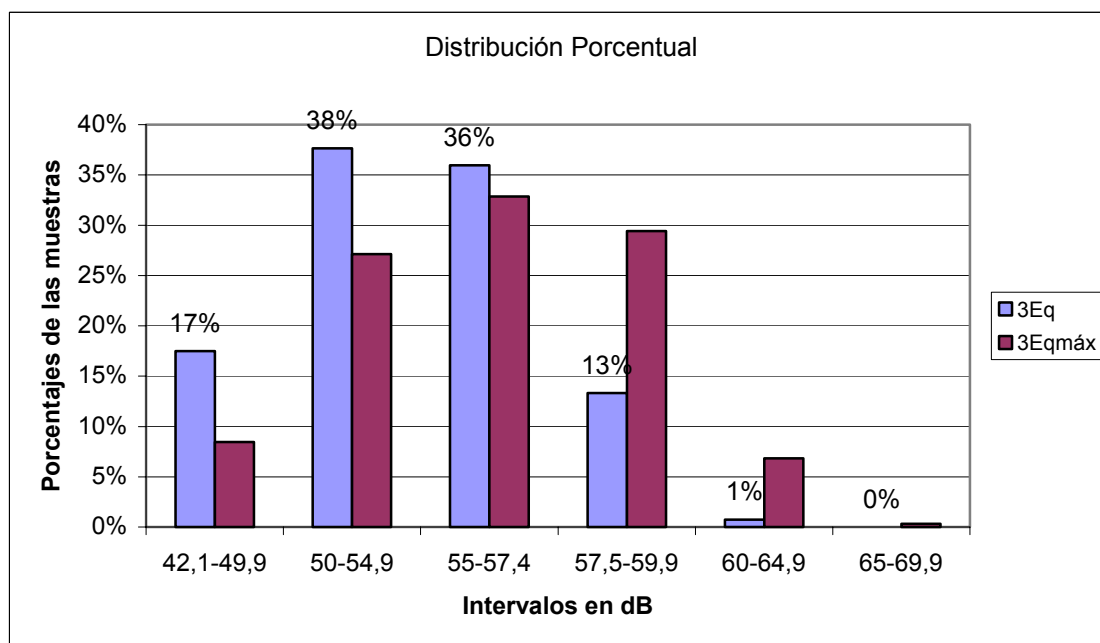


Gráfico IX



### Punto 5 (San Martín y Libertad)

Fuentes sonoras: Crackers de etileno I y II y antorcha de PEAD.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales e infrasonidos en Estudio.

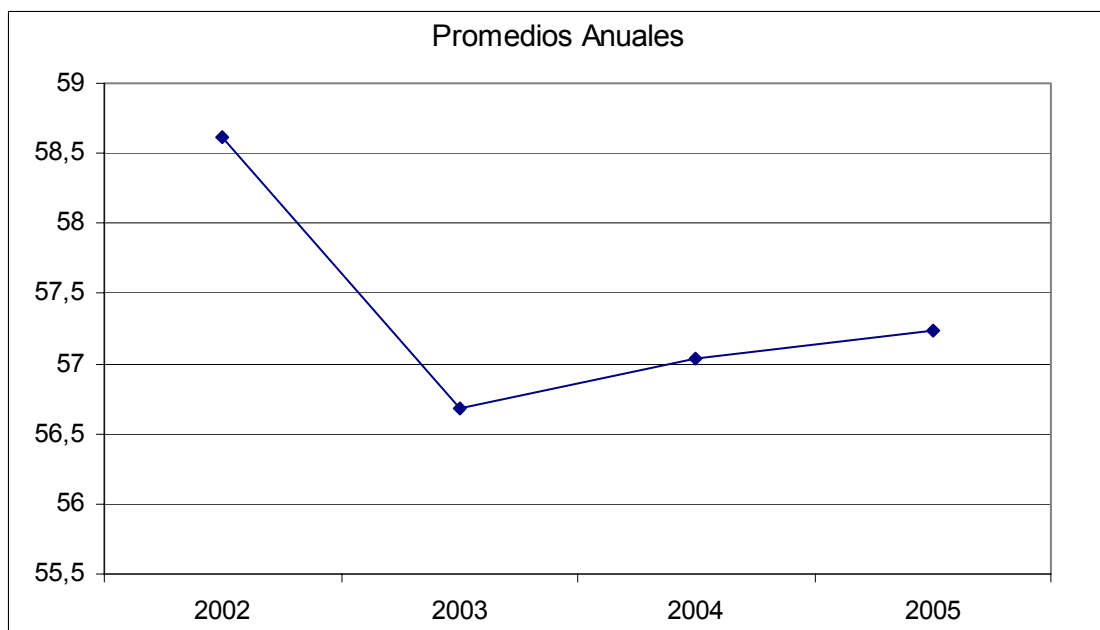


Gráfico X

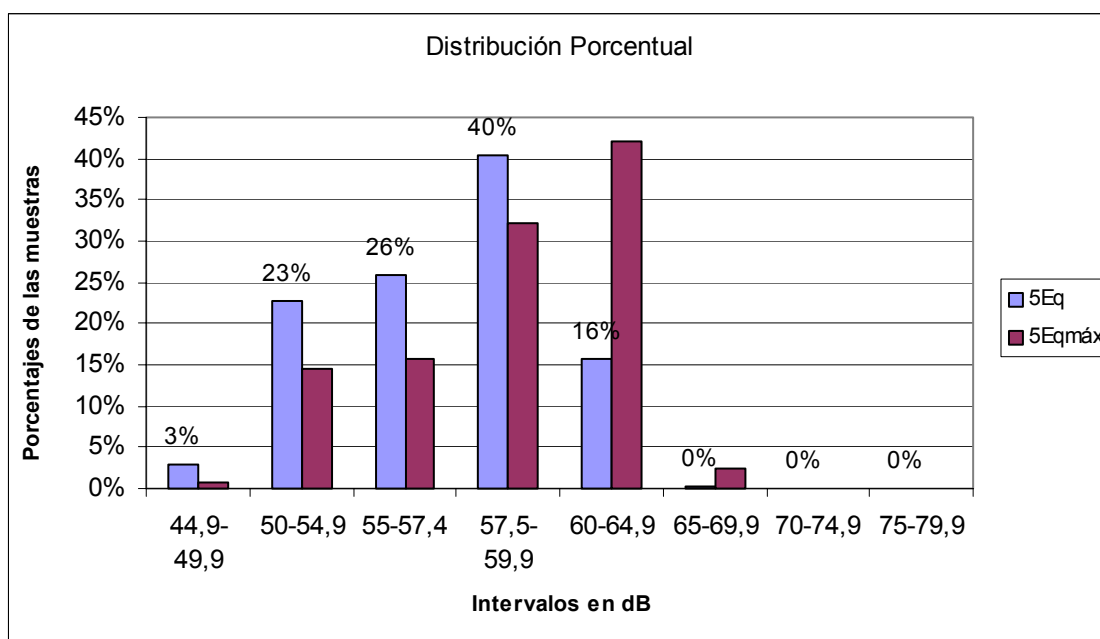


Gráfico XI

# **Punto 6** (Amancio Alcorta y Brihuega)

Fuentes sonoras: Central Piedra Buena.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales, infrasonidos y fluctuante.

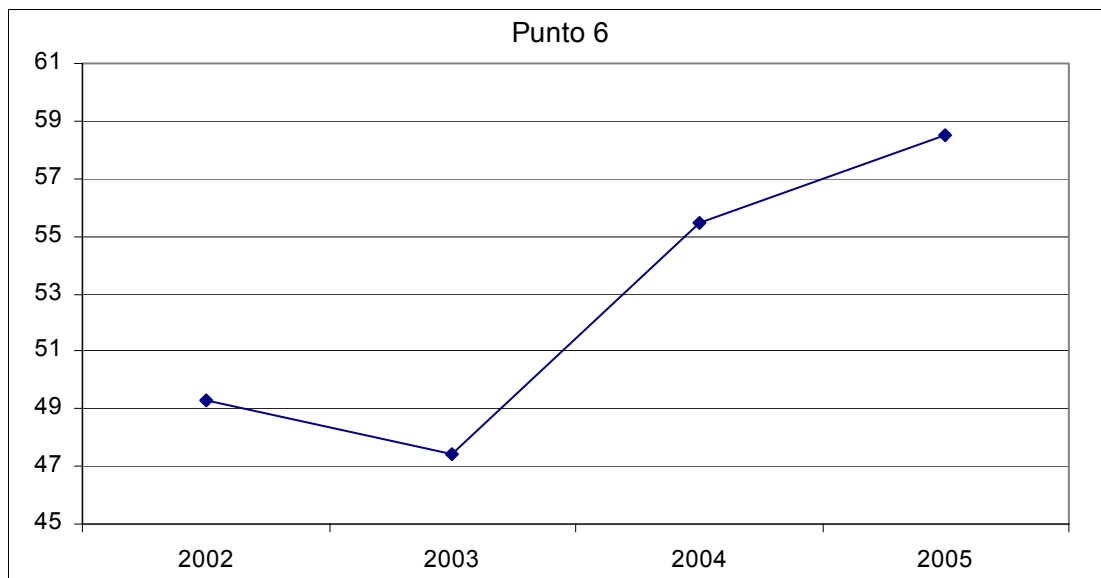


Gráfico XII

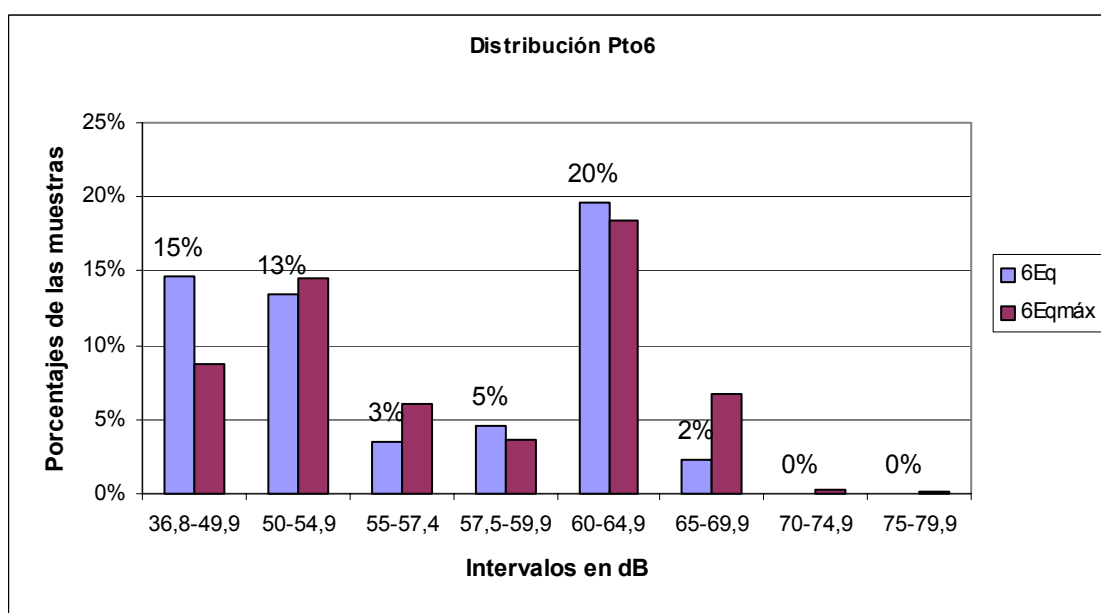


Gráfico XIII

Nota: La dispersión en la distribución de los datos se debe fundamentalmente a las variaciones en la entrega de potencia de la central eléctrica y los bajos registros en período 2002-2003 se deben a que la central prácticamente no generó.

**Punto 7** (Rubado y Mascarelo)

Fuentes sonoras: Cargill S.A.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales difusas.

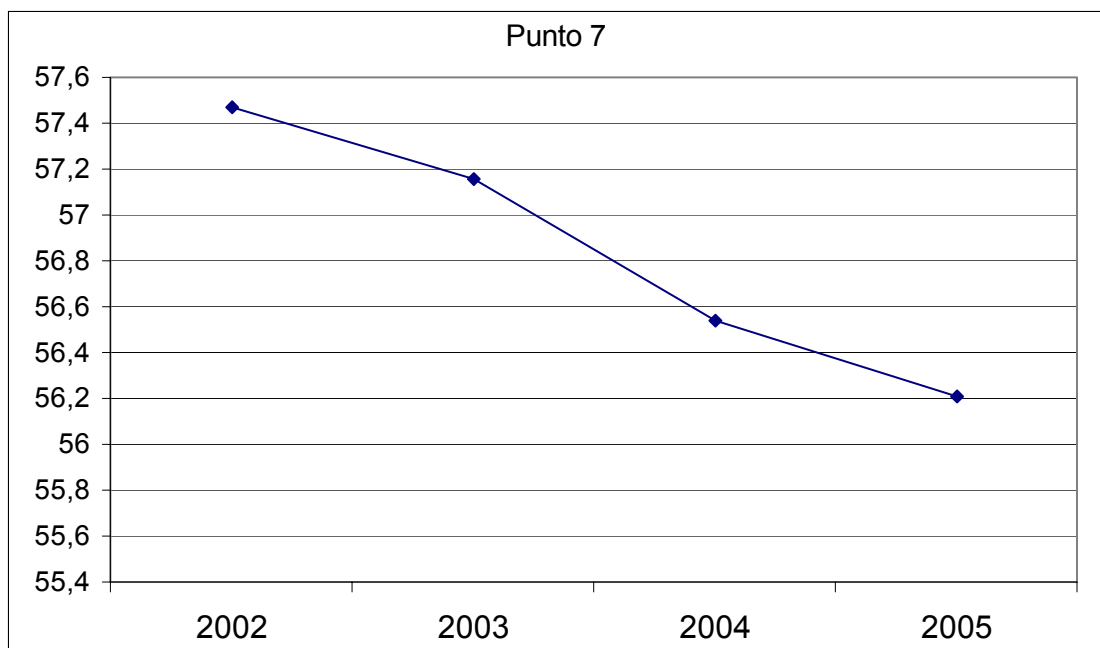


Gráfico XIV

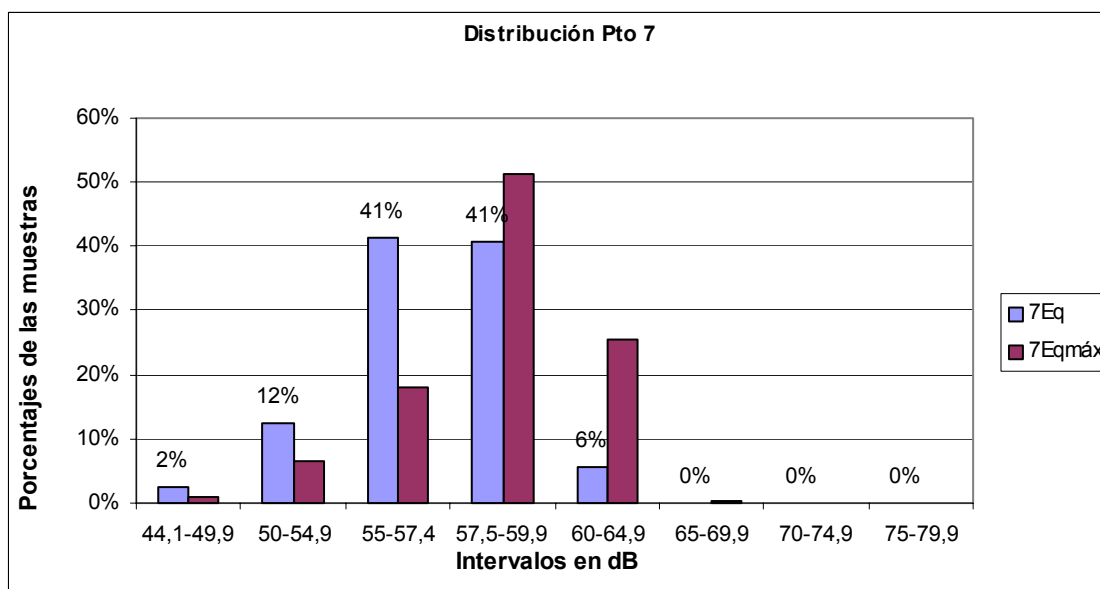


Gráfico XV

## VI. Evolución y Distribución del Nivel Sonoro en los 5 Puntos Estratégicos. Abril de 2002 a Julio de 2005.

### Promedios anuales por punto de medición

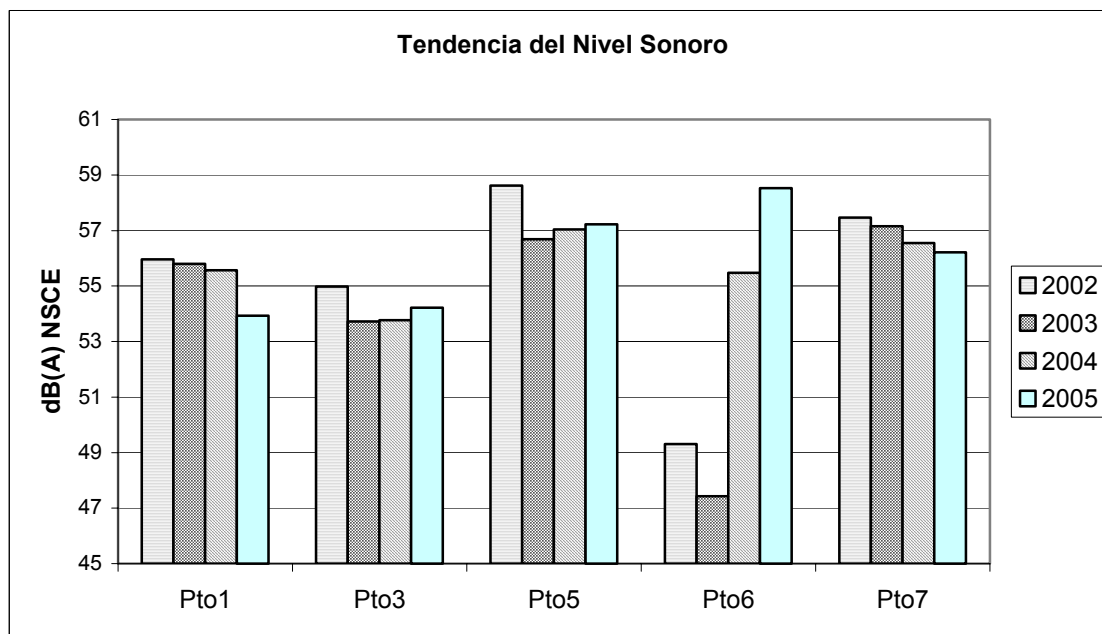


Gráfico XVI

### Distribución Histórica de los Niveles Sonoros. Datos en intervalos de 5 dB

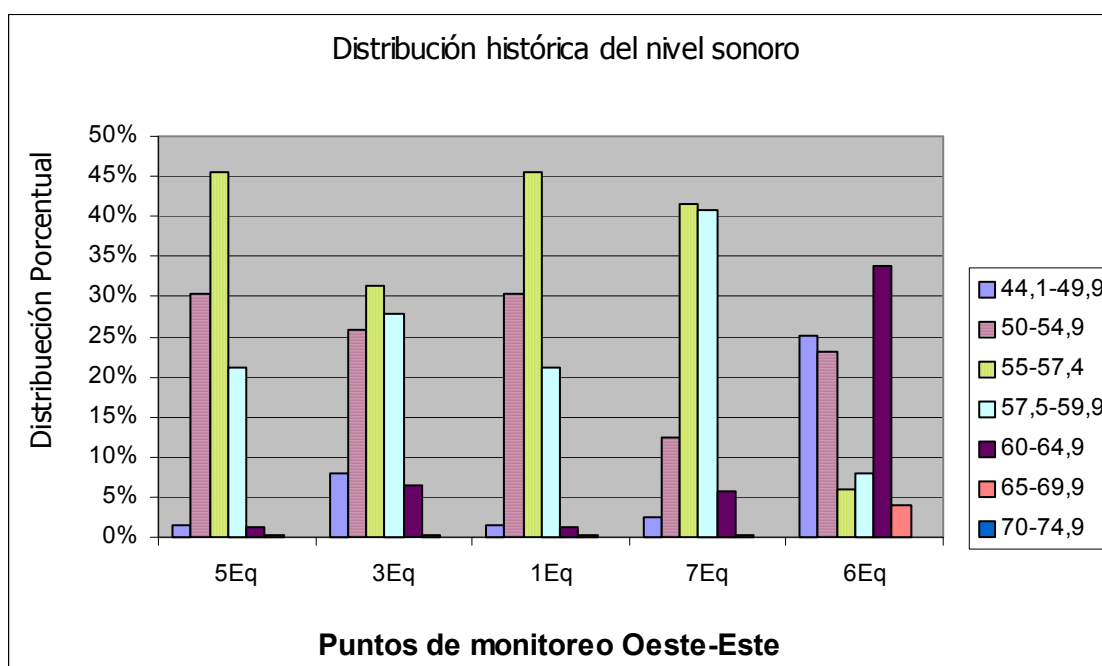
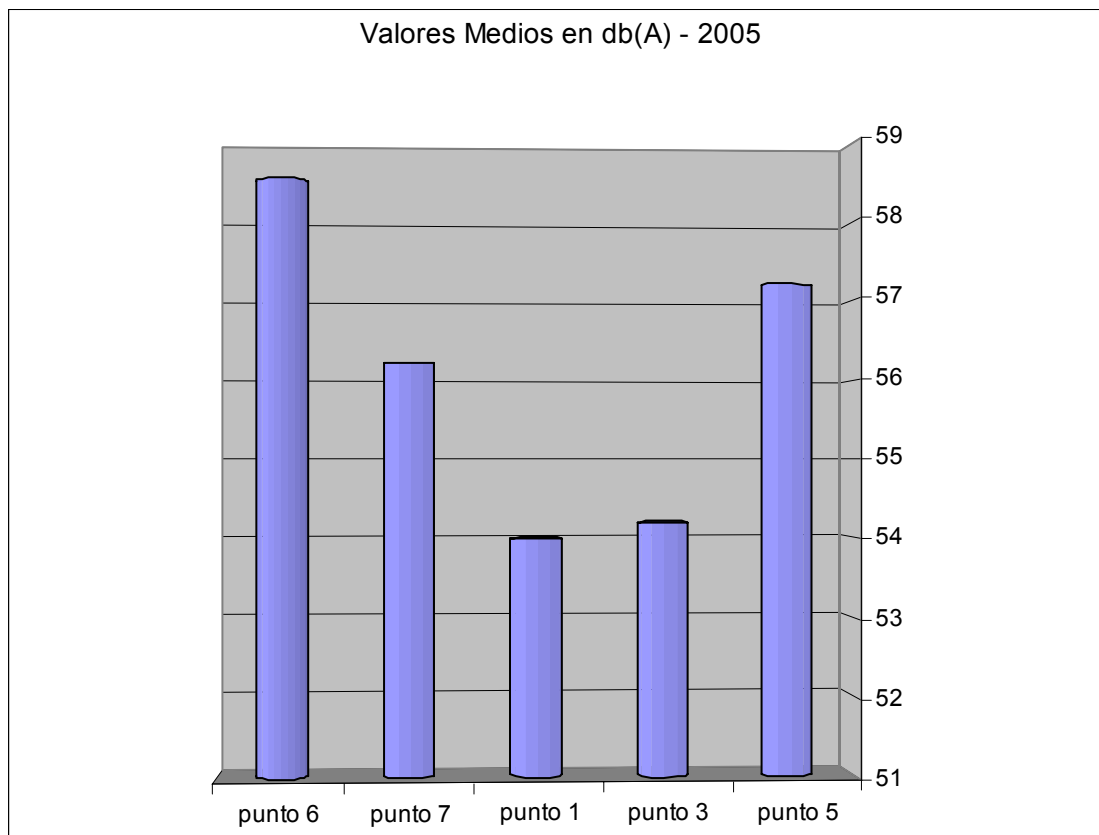


Gráfico XVII

## **VII. Valores Medios del Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Período 2005.**



Gráfica XVII

## **VIII. Conclusión.**

Los datos expuestos en este informe conforman el seguimiento de la evolución del ruido en el transcurso aproximado de cuatro años. Estos datos dan certeza sobre el aspecto sonoro de cada punto elegido para el monitoreo a los fines de establecer niveles permisibles y en su defecto valores no tolerables que pueda generar la actividad industrial.

En esta etapa del monitoreo en la que contamos con sólidos resultados sobre los datos atinentes a presión sonora, es que consideramos oportuno dar comienzo desde enero de 2005: al monitoreo de frecuencias con el objeto de

detectar las componentes tonales conocidas como “ruidos característicos”, esta particularidad inherente al ruido que generan algunas fuentes industriales resulta de vital importancia a la hora de identificar su procedencia y posterior mitigación, como también el calificarlo de molesto aunque su nivel de presión esté dentro de los límites permisibles.

Por último, el análisis de los datos originados del monitoreo permitieron establecer niveles límites para cada punto de medición, siendo estos incorporados en la reglamentación de la actual ordenanza municipal con competencia en el partido de la ciudad de Bahía Blanca.

**Programa:** Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas.

**Subprograma:** Inspección de plantas.

**Responsable:** Ing. Cristian Stadler, Ing. Pablo Cutini e Ing. Rosana Cappa.

**I. Definición de Perfiles, Llamado a Concurso y Contratación de los Profesionales que Integrarán el Ala de Ingeniería del CTE.**

Al respecto se informa un leve atraso en los plazos preestablecidos por problemas administrativos, cumpliéndose totalmente con el objetivo del subprograma en octubre del año 2004 (el cronograma propuesto fijaba como fecha de finalización en julio).

En dicha fecha se incorporaron el Coordinador del CTE y los dos inspectores faltantes; logrando completarse hasta ese momento el grupo de profesionales. Cabe destacar que entre Abril de 2004 y Abril de 2005 se sucedieron cuatro coordinadores, lo que trajo como consecuencia el atraso mencionado.

**II. Capacitación del Personal en lo Referente a Procesos, Operación y Mantenimiento de las Empresas Comprendidas en el Ámbito de Aplicación de la Ley 12.530.**

A la fecha no se ha concretado la incorporación total del personal de la Guardia Ambiental. Por tal razón no ha comenzado aún la capacitación programada.

Cabe aclarar que recientemente se ha aprobado un programa de formación en el tema "Recipientes Sometidos a Presión" y se ha reanudado la gestión del Convenio Marco con Fundasur, quienes brindarán la capacitación relativa a procesos.

**III. Asistencia a Capacitaciones que Deberán Brindarse en las Empresas. Estas Incluirán Visitas de Campo.**

En agosto del corriente año se comienza con el cronograma de capacitaciones teóricas y en planta brindadas por las empresas, consistiendo en visitas a las Empresas de 3ª Categoría para la capacitación teórica. Las mismas incluyen información necesaria solicitada por el CTE, por ejemplo, P&ID (Diagrama de



Procesos e Instrumentos), PFD (Diagrama de Flujo de Procesos), balances de masa, etc; y posterior recorrida de la planta.

Se observa un atraso con respecto al cronograma previsto debido a las razones descriptas anteriormente.

**IV. Determinación de los Sectores y/o Equipos Críticos que serán Inspeccionados en cada Planta.**

Una vez finalizada con la capacitación, se determinarán los sectores y equipos críticos de cada una de las Empresas.

**V. Establecimiento de Metodologías de Inspección y Acuerdos Marco con las Empresas a tal Fin. Auditorias de Mantenimiento de Equipos Críticos.**

Se ha comenzado tal lo previsto, con la revisión de planes de mantenimiento de instalaciones potencialmente riesgosas. Se han revisionado hasta la fecha las Empresas Solvay Indupa y Profertil (métodos de mantenimiento de cañerías y equipos).

**Programa:** Sistema de Información Pública.

**Subprograma:** Acreditación de los laboratorios del CTE ante la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires y la Organización Mundial de la Salud.

**Objetivos del Subprograma:** Establecer los alcances y competencias para la realización de los ensayos, determinaciones o calibraciones, incluidos los muestreos efectuados por el CTE.

**Responsables:** Lic. Marcelo Pereyra.

**Período:** enero-julio 2005.

## **Desarrollo de Actividades**

En el mes de junio de 2005 se iniciaron las gestiones ante el Organismo Argentino de Acreditación, O.A.A., tendientes a la progresiva acreditación de las determinaciones y ensayos realizados en el C.T.E.

De esta manera se modificó el objetivo inicial de acreditar el laboratorio a través de la Organización Mundial de la Salud, porque el programa de acreditación vigente de esta organización está en curso desde el año 2004 y aún no finalizó, por lo que se decidió no esperar a su finalización y entonces recurrir al sistema de acreditación de la O.A.A.

En este sentido se cursó a dicho organismo la solicitud ad hoc que fue respondida con la correspondiente cotización e instructivo de presentación.

El material necesario para tal fin incluye:

Manual de la Calidad del laboratorio.
Copia de los procedimientos generales y específicos.
Copia de los certificados de calibración de equipos de medición y ensayos.
Currículum del personal del laboratorio.
Listado de Documentos vigentes.

Esta documentación está elaborada aproximadamente en un 90% de grado de avance, según el siguiente detalle:

	Grado de avance (%)
Manual de la Calidad del laboratorio.	94
1. Estructura Organizativa (objetivos, organigrama).	100
2. Personal (objetivos, calificación, responsabilidades, política de recursos humanos).	100

3. Áreas de trabajo (objetivos, responsabilidades, descripción).	80
4. Equipamiento e instrumental (objetivo, responsabilidades).	90
5. Procedimientos operacionales (objetivo, responsabilidad, descripción)	90
6. Métodos (objetivos, selección de los métodos, validaciones)	100
7. Material de referencia	100
8. Reactivos y gases para análisis.	100
9. Control de muestras (objetivo, responsabilidades, descripción)	100
10. Documentación.	100
11. Seguridad.	80
Copia de los procedimientos generales y específicos.	80
Copia de los certificados de calibración de equipos de medición y ensayos.	90
Currículum del personal del laboratorio.	100
Listado de Documentos vigentes.	80

Se estima la finalización de la recopilación de esta documentación durante el mes de agosto, simultáneamente con la gestión de pago del monto cotizado por el O.A.A.

Una vez analizada la documentación presentada, el O.A.A. coordina con el laboratorio a acreditar la fecha en que se hará efectiva la auditoría del laboratorio para completar el proceso de acreditación.

Las posteriores etapas del proceso de acreditación serán desarrolladas en función del grado de avance de las validaciones, elaboración de procedimientos generales y/o específicos, participación en intercalibraciones, etc.

La certificación ante la S.P.A. será gestionada una vez que se obtenga la aprobación de esta primera etapa de acreditación, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5º de la Resolución S.P.A. Nº 504/2001.

**Programa:** Corrección de Desvíos.

**Responsables:** Bioq. Leandro Lucchi, Bioq. Marcia Pagani, Ing. Pablo Cutini, Ing. Rosana Cappa, Lic. Marcelo Pereyra.

**Informe del período:** Año 2004 hasta julio 2005.

## **I. Información de los Desvíos a la Autoridad de Control.**

Con respecto a los desvíos detectados e informados a la Autoridad de Aplicación en el monitoreo de VCM (cloruro de vinilo monómero) y BTX (benceno, tolueno y xileno), se puede indicar lo siguiente:

Con respecto al contaminante VCM, no existe actualmente legislación que regule niveles de concentración máxima permitida en aire, aunque el VCM está incluido como residuo especial en el decreto 806/97 reglamentario de la ley provincial 11720. Se ha convenido con Solvay Indupa (única empresa del Polo Petroquímico de Bahía Blanca que lo emite) un valor límite en aire a partir del cual se informa a la Empresa para solicitar medidas correctivas y/o mitigatorias así como también la causa<sup>8</sup>. El CTE se encuentra a la espera de un informe técnico oficial por parte de Solvay Indupa que consta de las mejoras realizadas en materia medioambiental para minimizar las emisiones del contaminante.

También se observa una tendencia a la disminución de registros con valores detectables de VCM, esto es atribuido por una parte al control diario implementado a través del monitoreo, que incluye notificación diaria a la planta de los resultados obtenidos e informe semanal de la empresa sobre las causas de las emisiones fugitivas.

Con respecto a las emisiones gaseosas de VOCs (compuestos orgánicos volátiles totales) no se encuentra regulada la concentración máxima permitida en aire en la legislación vigente por lo que se monitorea vientos arriba y vientos debajo de la empresa Petrobrás para comparar sus valores y medir el impacto ambiental producido. Al respecto se informa que los valores de monitoreo obtenidos vientos debajo de la refinería son superiores en un orden de magnitud respecto a los hallados vientos arriba de la misma.

---

<sup>8</sup> El valor límite de 0,050 ppm se tomó en función de referencias internacionales (USA y Australia) y a la capacidad de cuantificación del equipamiento disponible.

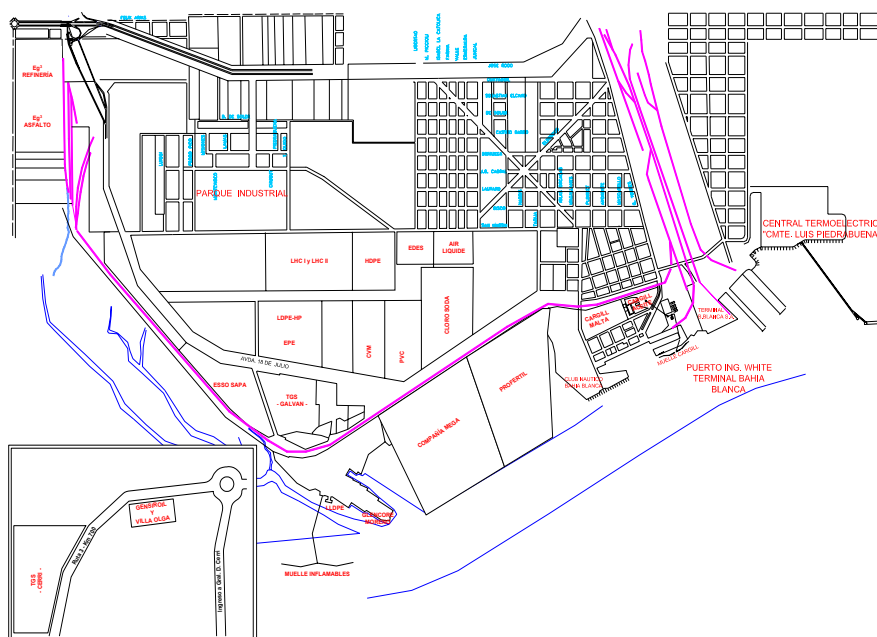
En cuanto a los compuestos separados por cromatografía (BTX) se puede concluir que el promedio de benceno para todo el periodo (20 meses de mediciones) se encuentra entre 2 y 3 órdenes de magnitud por encima del nivel guía establecido por el Decreto 3395/96 de  $9,6 \times 10^{-5}$  mg/m<sup>3</sup> para un año de exposición. Con respecto al tolueno, cuyo nivel guía es de 1,4 mg/m<sup>3</sup> para 8 horas y xileno: 5,2 mg/m<sup>3</sup> no son superados en ninguna oportunidad, de acuerdo a los periodos de exposición considerados para cada uno.

## **II. Seguimiento de las Medidas Correctivas y Mitigatorias Establecidas por las Empresas.**

Se informa a la Autoridad de Aplicación de las desviaciones detectadas en las Empresas de 3º Categoría del Polo Petroquímico y Zona Portuaria que dan lugar a las siguientes actuaciones:

- ✓ Actas de Inspección notificando la falta a la legislación vigente, enviadas a la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires para su evaluación y eventual dictamen sancionatorio.
- ✓ Actas de Inspección notificando los desvíos detectados y solicitando la implementación de medidas correctivas y/o preventivas con cronogramas de ejecución a verificar.
- ✓ Actas de Inspección para la verificación de la ejecución de las medidas correctivas ejecutadas.

El siguiente plano indica la ubicación de las Empresas de 3º Categoría que se encuentran dentro del área de control y monitoreo del Comité Técnico Ejecutivo.



El presente estudio consta de dos Anexos:

Anexo A: Tabla detallando la totalidad de las intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria (Cargill S.A.C.I., Air Liquide S.A., Petrobras Energía S.A., Compañía Mega S.A., Solvay Indupa S.A.I.C., Profertil S.A, TGS S.A., PBB-Polisur S.A. y Central Termoeléctrica Piedra Buena); N° de Acta de Inspección, fecha y motivo de la actuación.

Dichas intervenciones responden:

- ✓ rutinariamente, a inspecciones realizadas a las Empresas de 3ª Categoría de acuerdo a un cronograma de inspecciones;
- ✓ ante un evento que produzca un impacto medioambiental, notificación de falta a la legislación vigente, informe y Acta de Inspección elevados a la SPA;
- ✓ solicitud de un informe técnico a la Empresa detallando medidas mitigatorias, correctivas y/o preventivas;
- ✓ posterior verificación de la implementación de las medidas solicitadas por el CTE;



- ✓ muestreo de efluentes líquidos industriales de acuerdo a un cronograma anual, sin previo aviso a las Empresas.

Anexo B: Tabla detallando las intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la detección de incumplimiento con las leyes vigentes y seguimiento de medidas mitigatorias y/o correctivas solicitadas a las Empresas las Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria (Cargill S.A.C.I., Air Liquide S.A., Petrobras Energía S.A., Compañía Mega S.A., Solvay Indupa S.A.I.C., Profertil S.A, TGS S.A., PBB-Polisur S.A. y Central Termoeléctrica Piedra Buena); N° de Acta de Inspección, fecha y motivo de la actuación.

Dichas intervenciones responden a eventos que producen un impacto medioambiental y constituyen falta a la legislación vigente (emisiones de humo negro que supere los límites permitidos por el Anexo V del Decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5.965; emisiones de olores que superen los límites permitidos en el Anexo mencionado; incumplimiento de la Resolución 1221/00 de la SPA con respecto a la emisión de los Comunicados de Prensa a los medios de comunicación del evento.

**Anexo A: Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria.**

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>CARGILL S.A.C.I.</b>	Enero	B-00-0760	Solicitando medidas mitigatorias por inapropiada disposición de residuos de cereal y voladura de polvillo en sector de carga de camiones.
	Febrero	B-00-0787	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0458	Solicitando medidas mitigatorias por emisiones de olores molestos y emisión de Comunicado de Prensa para la población.
	Abril	B-00-0797	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-01-036951	Muestreo conjunto con la SPA en la planta de tratamiento de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-0904	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-0908	Muestreo de efluentes líquidos.
	Agosto	B-00-1026	Muestreo de efluentes líquidos.
	Setiembre	A-01-4488 B-01-039151 B-01-039474	Auditoria ambiental conjunta con la SPA.
	Noviembre	B-00-0992	Solicitando actualización sobre Resolución 404 y medidas adoptadas y a adoptar para minimizar olores y material particulado.
		Nota CTE-MONIT-0068-04	Solicitando ampliación de información por factibilidad de depósito de malta.
		B-00-1040	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-1042	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Air Liquide S.A.</b>	Enero	B-00-0861	Muestreo de efluentes líquidos.
	Marzo	B-00-0791	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-0901	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-0917	Muestreo de efluentes líquidos.
	Agosto	B-00-0925	Muestreo de efluentes líquidos.
	Noviembre	B-00-1044	Muestreo de efluentes líquidos.

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Petrobras Energía S.A.</b>	Enero	B-00-0785	Muestreo de efluentes líquidos.
	Febrero	B-00-0835	Solicitando medidas mitigatorias para minimizar emisión de olores molestos.
	Marzo	B-00-0790	Solicitando medidas mitigatorias para minimizar emisión de olores molestos.
		B-00-0839 B-00-0840 B-00-0841	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Abril	B-00-0794	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0763 B-00-0764 B-00-0765	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
		B-00-0883	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.
		B-01-36952	Verificación de requerimientos de la SPA. Inspección conjunta con la SPA.
		B-00-0796	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.
	Mayo	B-00-0767 B-00-0768	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
		B-00-0842	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.
		B-00-0844	Muestreo conjunto con la SPA en canal de descarga de efluente líquido.
	Junio	B-00-0913	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0846 B-00-0847	Notificando falta por emisión de olores molestos. Se elevó a la SPA.
		B-00-0954 B-00-0955	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Julio	B-00-0919	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.
		B-00-0976 B-00-0977	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Agosto	B-00-0921	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0922	Muestreo de efluentes líquidos.
	Setiembre	B-00-0978	Solicitando estudio hidrodinámico de napas y de factibilidad de ampliación del número de pozos de monitoreo de napas.
		B-00-1028 B-00-1029 B-00-1030	Notificando falta a la Resolución 1221/00 de la SPA. Se elevó a la SPA.
		A-01-4489 B-01-39152 B-01-39153	Verificación de requerimientos de la SPA y muestreo de napas realizados en conjunto con la SPA.
		B-00-1031 B-00-1032	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Petrobras Energía S.A.</b>	Octubre	B-00-0989 B-00-0990 B-00-0991	Solicitando información y documentación sobre mejoras en: efluentes líquidos, gaseosos, suelo, napa, land farming, calidad de aire, tareas de mantenimiento.
		Nota CTE-Monit-0057-04	Solicitando información sobre incidente incendio en sello de bomba.
	Noviembre	B-00-1041	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-1046	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Compañía Mega S.A.</b>	Enero	B-00-0783	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0862	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Abril	B-00-0792	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-0902	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-0916	Muestreo de efluentes líquidos.
	Agosto	B-00-0924	Muestreo de efluentes líquidos.
	Noviembre	B-00-1049	Muestreo de efluentes líquidos.
	Diciembre	B-00-0969 B-00-0970/1	Verificando cronograma de correcciones, adecuaciones y monit. solicitadas por la SPA.
<b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>	Enero	B-00-0782	Muestreo de efluentes líquidos.
	Febrero	B-00-0834	Se da vista a plan de acciones correctivas en la unidad de post cloración.
	Marzo	B-00-0837	Se verifica la instalación de sensor de cloro solicitado oportunamente.
	Abril	B-00-0793	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-0843	Solicitar ampliación de información y medidas correctivas respecto a tratamiento de emisiones gaseosas.
		B-00-0911	Muestreo de efluentes líquidos.
	Agosto	B-00-0920	Muestreo de efluentes líquidos.
	Setiembre	Nota CTE-MONIT-0036-2004	Solicitando ampliación de información y medidas correctivas por fuga de VCM en posta de inflamables.
		B-00-0981 B-00-0982	Inspección de una cañería de anolito que sufrió una pinchadura. Se solicita ampliación de información.
	Octubre	B-00-0988	Verificando instalaciones y solicitando ampliación de información sobre evento fuga de cloro gaseoso 14-10-04.
	Noviembre	B-00-0994	Verificando tareas durante parada de planta y solicitando info. sobre emisiones de VCM.
		B-00-1108	Verificando tareas de mantenimiento por pinchadura de válvula de condensado.
		B-00-0962 B-00-0963	Verificando el estado de esferas de VCM y solicitando información técnica de las mismas.
		B-00-1045	Muestreo de efluentes líquidos.
	Quincenal	Informe de Auditoría N° 23-44.	Auditorías en 68 sensores perimetrales de cloro.

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Profertil S.A.</b>	Enero	B-00-0832	Ampliación de información y solicitar medidas mitigatorias por fuga de amoníaco en muelle de carga de buques de la empresa.
	Febrero	B-00-0788	Muestreo de efluentes líquidos.
	Abril	B-00-0798	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-0909	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	Oficio Juzgado Civil Nº 8	Se eleva informe respecto a fuga de amoníaco de abril de 2003.
	Agosto	B-00-1027	Muestreo de efluentes líquidos.
	Setiembre	B-00-1039	Muestreo de purgas de torre de enfriamiento.
		NOTA CTE-MONIT-0036/04	Solicitando ampliación de información e informe de reparación de válvula de aire de proceso.
	Noviembre	B-00-0960 B-00-0961	Notificando infracción a la Resolución 1221/00 de la SPA por falta de aviso de alarma sonora, que motivó 3 denuncias vecinales.
		B-00-0964 B-00-0965	Verificando funcionamiento de sirenas e inspección visual de tanque de amoníaco y válvulas de seguridad del mismo.
		B-00-1043	Muestreo de efluentes líquidos
		NOTA CTE-INSPEC-0011/04	Solicitud de información referida al Tanque de Amoníaco.
<b>TGS S.A.</b>	Enero	B-00-0762	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-0799	Muestreo de efluentes líquidos.
	Agosto	B-00-0923	Muestreo de efluentes líquidos.
	Noviembre	NOTA CTE-INSPEC-0014/04	Solicitando información sobre antorcha recientemente instalada.
		B-00-1048	Muestreo de efluentes líquidos.

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
PBB-Polisur S.A.	Enero	B-00-0829	Se verifican medidas correctivas en instalaciones de almacenamiento de HCl y se solicitan mayores mejoras en planta EPE.
	Febrero	B-00-0836	Se verifica avance de obras de medidas correctivas solicitadas por derrame de solvente.
	Marzo	B-00-0789	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-0903	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0905 B-00-0906 B-00-0907	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a laSPA.
	Julio	B-00-0775	Se notifica de denuncias por ruido y luminosidad de antorcha. Se solicita ampliar comunicados de prensa a más medios de difusión.
	Setiembre	B-00-1034	Muestreo de efluentes líquidos.
		B-00-0983	Muestreo de agua de purga de torre de enfriamiento de LHC1 y LHC2.
	Octubre	B-00-1035 B-00-1036	Se notifican denuncias por ruido. Se solicita ampliación de información y medidas preventivas.
		B-00-0959	Verificando tareas durante parada de planta programada y solicitando documentación sobre disposición de residuos especiales generados durante la parada.
		B-00-1038	Muestreo agua de purga de torres de enfriamiento de LHC1 y LHC2.
	Diciembre	B-00-1128 B-00-1129 B-00-1130	Solicitando informe técnico por humo, luminosidad y ruidos generados durante una parada imprevista de planta.

**Año 2004**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Central Termoeléctrica Piedra Buena S.A.</b>	Mayo	B-00-0766 B-00-0769	Solicitar emisión de Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA N° 1221/00. Informe de causas de emisión de humos negros y medidas correctivas a adoptar.
		B-01-40965	Inspección de la SPA solicitando certificados de análisis del combustible
	Junio	B-00-0910	Muestreo de fuel oil para verificar contenido de azufre y metales pesados.
		B-00-0914	Muestreo de efluente líquido.
		B-00-0770	Solicitando se emita Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA N° 1221/00.
		B-00-0771 B-00-0772 B-00-0773	Notificando falta por no emitir Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA 1221/00. Se elevó a la SPA.
		B-00-0951	Notificando falta por no emitir Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA 1221/00. Se elevó a la SPA.
		B-00-0952	
		CTE-MONIT-0017-2004	Solicitando minimización de ruidos.
		Nota CTE-INSPEC-002/04	Solicitando información de analizador continuo de SO <sub>2</sub> en chimenea.
		Nota CTE-INSPEC-003/04	Solicitando análisis certificado de cenizas de combustión.
		B-01-40971 B-01-40972 B-01-40973	Inspección conjunta con la SPA con extracción de muestras.
	Julio	B-00-0918	Notificando denuncias por ruidos y solicitando medidas mitigatorias.
	Agosto	CTE-MONIT-0029/04	Solicitando Evaluación de Impacto Ambiental, documentación AGOSBA, documentación de aparatos sometidos a presión, información de aditivos en agua de calderas, declaración jurada de residuos especiales.
	Noviembre	B-01-40943	Inspección conjunta con la SPA.
		B-00-0966 B-00-0967 B-00-0968	Inspección por varios temas.
		B-00-0974	Verificando mejoras solicitadas en la inspección anterior.
	Diciembre	B-00-0975 B-00-0126	Muestreo de pozos freáticos.

**Año 2005**

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Cargill S.A.C.I</b>	Febrero	B-00-1176	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-1231 B-00-1232	Solicitud de información y actualización de documentación habilitante.
		B-00-1234/5	Denuncia de incendio de cáscara de girasol.
		Nota	Derrame de aceite de girasol a la ría.
		B-00-1174	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-1243	Cerrar el evento de B-001241/1242.
		B-00-1256	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Air Liquide S.A.</b>	Febrero	B-00-1178	Muestreo de efluentes líquidos.
	Abril	B-00-1204	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-1252	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-1258	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Refinería Petrobras Energía S.A.</b>	Enero	B-00-1131	Solicitando acciones correctivas por monitoreo de altos valores de VOCs.
		B-00-1117	Solicitando medidas mitigatorias por emisión de olores molestos.
		B-00-1119	Solicitando acciones correctivas por monitoreo de altos valores de VOCs.
		B-00-1121	Solicitando acciones correctivas por monitoreo de altos valores de VOCs.
	Marzo	B-01-33354 B-01-33355	Inspección de la SPA por derrame de combustible en la Posta de Inflamables.
		Nota CTE-INSPEC-0026/05	Solicitud a Petrobras de informe técnico del derrame de fuel oil en la Posta de Inflamables.
		B-00-1145/6/7	Inspección por mejoras ambientales.
	Abril	B-01-42351	Inspección de la SPA en la Posta de Inflamables.
		B-01-42218	Inspección de la SPA relativa a mejoras ambientales.
		B-00-1226	Inspección visual de los ductos en la Posta de Inflamables.
	Mayo	B-00-1210	Inspección por incidente en oleoducto Refinería - Pto. Galván.
		B-00-1187 B-00-1188	Notificando falta por emisión de olor. Se elevó a la SPA.
		B-00-1000	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-1253	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-1245	Inspección por incendio en horno.
<b>Compañía Mega S.A.</b>	Febrero	B-00-1181	Muestreo de efluentes líquidos.
	Marzo	B-00-1148/9	Verificando cronograma de correcciones, adecuaciones y monit. solicitadas por la SPA.
	Abril	B-00-0998	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-1257	Muestreo de efluentes líquidos.



## Año 2005

EMPRESA	MES	ACTA DE INSPECCIÓN NOTIFICACIÓN	MOTIVO
<b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>	Enero	B-00-1134 B-00-1135	Inspección de esferas de VCM solicitando reporte final técnico al finalizar las tareas de mantenimiento.
	Febrero	B-00-1050	Muestreo de efluentes líquidos.
	Abril	B-01-42353	Inspección de la SPA en la Posta de Inflamables.
		B-00-0999	Muestreo de efluentes líquidos.
	Mayo	B-00-1184 B-00-1186	Falta a la Resolución 1221/00 de la SPA por fuga de VCM.
	Julio	B-00-1255	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Profertil S.A.</b>	Febrero	B-00-1177	Muestreo de efluentes líquidos.
	Abril	B-00-1227 B-00-1228 B-00-1229	Acta de Inspección por falta a la Resolución 1221/00 de la SPA por fuga de hidrógeno y amoníaco en una válvula.
	Mayo	B-00-1233	Seguimiento del Acta B-00-1227/28/29.
	Junio	B-00-1254	Muestreo de efluentes líquidos.
	Julio	B-00-1244	Auditoría de técnicas de inspección de equipos estáticos y cañerías.
<b>TGS S.A.</b>	Abril	B-01-42355	Acta de Inspección de la SPA en la Posta de Inflamables.
	Mayo	B-00-1173	Muestreo de efluentes líquidos.
	Junio	B-00-1240	Acta de Inspec. a TGS Galván por obra de aumento de la capac. de la red de incendio.
<b>PBB-Polisur S.A.</b>	Febrero	B-00-1142 B-00-1143 B-00-1144	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Marzo	B-00-1183	Muestreo de efluentes líquidos.
	Abril	B-01-42352	Inspección de la SPA en la Posta de Inflamables.
	Junio	B-00-1238 B-00-1239	Fuga de etileno gaseoso en la planta de LDPE. Solicitud de informe técnico.
	Julio	B-00-1251	Muestreo de efluentes líquidos.
<b>Central Termoeléctrica Piedra Buena S.A.</b>	Febrero	Nota CTE-INSPEC-0015/04	Solicitando certificados de disposición final de Residuos Especiales.
		Nota CTE-INSPEC-0017/04	Informando y solicitando resultados del monitoreo de los pozos freáticos.
		Nota CTE-INSPEC-0021/05	Informando lo solicitado por el HCD
	Abril	B-00-1185	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la S.P.A.
	Mayo	B-00-1236 B-00-1237	Inspección para verificar tareas de remediación de suelo y solicitud de información.

**Anexo B: Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la  
Detección de Incumplimiento con las Leyes Vigentes.**

**Año 2004**

<b>EMPRESA</b>	<b>MES</b>	<b>ACTA DE INSPECCIÓN / NOTIFICACIÓN</b>	<b>MOTIVO</b>
<b>Petrobras Energía S.A.</b>	Marzo	B-00-0839 B-00-0840 B-00-0841	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Abril	B-00-0763 B-00-0764 B-00-0765	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Mayo	B-00-0767 B-00-0768	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Junio	B-00-0846 B-00-0847	Notificando falta por emisión de olores molestos. Se elevó a la SPA.
		B-00-0954 B-00-0955	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Julio	B-00-0976 B-00-0977	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
	Setiembre	B-00-1028 B-00-1029 B-00-1030	Notificando falta a la Resolución 1221/00 de la SPA. Se elevó a la SPA.
<b>Compañía Mega S.A.</b>	Enero	B-00-0862	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
<b>Profertil S.A.</b>	Noviembre	B-00-0960 B-00-0961	Notificando infracción a la Resolución 1221/00 de la SPA por falta de aviso de alarma sonora, que motivó 3 denuncias vecinales.
<b>PBB-Polisur S.A.</b>	Mayo	B-00-0905 B-00-0906 B-00-0907	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.
<b>Central Termoeléctrica Piedra Buena S.A.</b>	Junio	B-00-0771 B-00-0772 B-00-0773	Notificando falta por no emitir Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA N° 1221-00. Se elevó a la SPA.
		B-00-0951 B-00-0952	Notificando falta por no emitir Comunicado de Prensa según Resolución de la SPA N° 1221-00. Se elevó a la SPA.

---

**Año 2005**

<b>EMPRESA</b>	<b>MES</b>	<b>ACTA DE INSPECCIÓN / NOTIFICACIÓN</b>	<b>MOTIVO</b>
<b>Petrobras Energía S.A.</b>	Mayo	B-00-1187 B-00-1188	Notificando falta por emisión de olor. Se elevó a la SPA.
<b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>	Mayo	B-00-1184 B-00-1186	Falta a la Resolución 1221/00 de la SPA por fuga de VCM.
<b>Profertil S.A.</b>	Abril	B-00-1227 B-00-1228 B-00-1229	Acta de Inspección por falta a la Resolución 1221/00 de la SPA por fuga de hidrógeno y amoníaco en una válvula.
<b>PBB-Polisur S.A.</b>	Febrero	B-00-1142 B-00-1143 B-00-1144	Notificando falta por emisión de humos negros. Se elevó a la SPA.

**III. Investigar la Posibilidad de Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para Perfeccionar las Normas que rigen los Contaminantes que ya se Encuentran Incluidos en la Legislación Vigente.**

Al respecto, se informa que en el corriente año no se han realizado modificaciones a lo realizado el año anterior.

**IV. Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para Justificar la Regulación de Contaminantes no Incluidos en la Legislación Actual.**

Al respecto se detectan falencias en la legislación actual con respecto a la contaminación sonora.

Las mediciones sonoras han corroborado en el espacio público la presencia de altos niveles sonoros y componentes en frecuencia que resultan muy molestas independientemente de su nivel sonoro.

Al aplicar la legislación vigente encontramos que la misma no protege el espacio público, afectando el disfrute de la vía pública y lugares de esparcimiento.

Otro punto a destacar es que la legislación actual como método de juzgamiento, se basa en la comparación de niveles sonoros y poco agrega sobre parámetros propios de la frecuencia como ser: carácter tonal e infrasonidos.

Por lo expuesto y tal efecto se está instrumentando la actual ordenanza municipal a fin de suplir a las falencias de la legislación actual.

**V. Recopilar Información sobre Pasivos Ambientales e Información a la Autoridad de Control**

El presente Informe presenta sintéticamente el inventario actual de los pasivos ambientales declarados por las empresas del área de jurisdicción del CTE, como

así también los programas de remediación y estado de ejecución de los mismos, desde enero 1999 a la fecha.

### REFINERÍA PETROBRAS

Por Resolución N° 125/2004 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, se intimó a la empresa a las siguientes adecuaciones:

- ✓ Plan de cierre del Sistema de Tratamiento Biológico de Barros en el Suelo (land farming).

La empresa Petrobras posee un sistema de tratamiento tipo Land Farming, para el tratamiento y disposición de barros producidos en la propia Refinería. Dicho sistema se encuentra fuera de servicio, y no recibe aportes desde agosto de 2003.

El Plan de Cierre de esta instalación, cuenta con las siguientes etapas:

- Liberación de las parcelas, donde se controlará el avance de la biodegradación, y en especial el porcentaje de materia orgánica y de metales pesados incorporados a la capa activa del suelo.
- Desmantelamiento de las instalaciones. No hay instalaciones fijas.
- Plan de monitoreo. El mismo se extenderá por un lapso de 5 años, contando desde el cese definitivo de las operaciones de tratamiento.
- Mantenimiento de accesos e infraestructura. Accesos a los puntos de control y mantenimiento de los pozos de monitoreo.
- Cubierta vegetal y barrera forestal. Sembrarán una cubierta vegetal graminosa y mantendrán la barrera forestal.

✓ Plan de Remediación del Acuífero Freático

Inicialmente la empresa realizó un plan de muestreo de aguas subterráneas en el predio de la Refinería con el fin de determinar las condiciones ambientales del recurso y establecer las acciones de remediación a implementar. La investigación del acuífero freático se realizó mediante el muestreo de 45 freatímetros existentes, período que abarcó desde el 30 agosto al 3 de septiembre de 2004. Posteriormente se seleccionó la tecnología de remediación mas apta.

Dentro del predio de la refinería, se encuentran 33 pozos freatímetros, mientras que en las lagunas de tratamiento de efluentes y el landfarming se ubican los 12 restantes.

Propuesta de remediación. En base a la ausencia de normativa específica en materia de remediación de suelos y aguas contaminadas, se dificultó la determinación de objetivos de remediación que deben alcanzarse en los sitios investigados. El principal objetivo del presente plan fue lograr la recuperación de la Fase Libre No Acuosa en los sectores en donde ha sido relevada. La técnica de remediación seleccionada fue el Sistema de Extracción y Remoción por Alto Vacío, este sistema aumenta la zona de captura de cada pozo de recuperación y reduce el tiempo de remediación.

El plan tiene una duración aproximada de 18 meses.

✓ Plan de Remediación de Suelos

Inicialmente la empresa evaluó la situación del recurso suelo en el predio de la Refinería, posteriormente se amplió a la zona de poliducto a Puerto Galván. El trabajo incluyó la investigación del suelo mediante el muestreo de 45 sondeos, período que abarcó desde el 30 agosto al 3 de septiembre de 2004, y luego la selección de la metodología de remediación mas aplicada.

El plan de remediación tuvo en cuenta los resultados obtenidos en el monitoreo de suelos, las tecnologías disponibles en el mercado, y el plan de remediación del acuífero freático. La tecnología propuesta fue el sistema de extracción por alto vacío, mediante el cual podrá extraerse la Fase Libre No Acuosa (FLNA).

Las obras en el poliducto a Puerto Galván finalizaron en el mes de junio pasado, habiendo removido 1700 toneladas de suelo contaminado que fue trasladado a la planta de tratamiento habilitada en la región.

Las obras en el predio de la refinería están actualmente en ejecución (aproximadamente un 28% de avance) y tiene una duración aproximada de 12 meses, luego de finalizada la remoción de FLNA, la cual se logrará en un plazo de 18 meses.

Se hicieron el 100% de los pozos de monitoreo, se completó el tendido eléctrico y se está ejecutando el tendido de la cañería colectora.

#### CENTRAL TERMOELÉCTRICA

##### ✓ Presencia de Hidrocarburos en Suelos en Recinto de Tanque Fuel Oil

Por requerimiento de la Dirección Provincial de Energía y de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, S.P.A., se solicitó a la empresa la evaluación y adecuación del suelo contaminado en el recinto de uno de los tanques de almacenamiento de fuel oil (norte).

La Dirección Provincial de Energía solicitó al Municipio que a través del CTE realice el seguimiento de las tareas de remediación del recurso contaminado. En este sentido se hicieron sucesivas inspecciones, eventualmente en conjunto con el Ing. Vicente Sanchís (S.P.A.), en las que se solicitó la construcción de pozos de monitoreo para evaluar la afectación de napas y la presentación del plan de remediación del suelo.

La empresa realizó estudios que se realizaron con las siguientes técnicas:

- Prospección electromagnética.
- Sondeos eléctricos verticales
- Prospección georadar
- Calicatas para la toma de muestras
- Análisis químicos de las muestras

Los resultados muestran que los suelos ubicados en el área que circunda el tanque se encuentran contaminados con hidrocarburos.

El espesor de los suelos contaminados se extiende desde la superficie hasta aproximadamente 0,25 m de profundidad.

A profundidades mayores a 0,40 m la concentración de hidrocarburos es nula o despreciable.

No se ha verificado la existencia de HC en suelos en el exterior de la contención secundaria.

Finalmente el estudio recomienda hacer la remediación del estrato de suelos comprendido entre la superficie y una profundidad aproximada de 0,30 m.

Respecto al plan de remediación, la empresa aún está evaluando tecnologías para ser presentadas ante la S.P.A para su aprobación.

#### SHELL CAPSA

- ✓ Presencia de Hidrocarburos de Petróleo en Suelo y Napas del Predio de la Empresa en Puerto Galván.

En una primera etapa la empresa realizó un estudio para la investigación de la FLNA en febrero de 2003, sobre los pozos ya existentes, y posteriormente sobre 16 nuevos pozos.

Se logró de esta manera determinar los niveles y delimitar la pluma de la FLNA, la cual se elonga desde el centro de la planta hacia el fondo de la misma.



Los análisis realizados demostraron la presencia de hidrocarburos, contaminado el subsuelo de la planta.

Actualmente se completó la gestión de licitación de la empresa que realizará la remediación de los recursos contaminados, habiéndose otorgado el trabajo a la firma AES-DISAB S.R.L.

### SOLVAY INDUPA

- ✓ Presencia de Mercurio en Suelo y Napas de la Unidad Productiva de Cloro Soda. Proceso de Remediación de Ambos Recursos.

En base a los estudios realizados por la empresa en el año 1995 y 1997, donde se detectó la presencia de mercurio en el suelo y en el agua subterránea de la planta de cloro soda, se ha iniciado un trabajo de remediación y control que consiste en las siguientes operaciones:

1. Anular la dispersión y movilidad del mercurio depositado en el suelo y en el agua subterránea.
2. Extraer por bombeo los volúmenes de agua contaminada y proceder a su posterior tratamiento reduciendo progresivamente el mercurio alojado en la capa acuífera.
3. Fijar un plan de vigilancia y control ambiental, mediante mediciones de indicadores que pudieran utilizarse para evaluar el sistema de confinamiento hidráulico aplicado.

Las operaciones de bombeo se iniciaron en febrero de 2000 y su objetivo fue el de invertir el flujo subterráneo del acuífero y evitar la propagación de la pluma contaminante. Estos bombeos se llevan a cabo mediante 3 pozos. La red de monitoreo esta compuesta por 14 pozos.

El programa de control del confinamiento por bombeo comprende:

1. La medición mensual de la profundidad del nivel freático en los pozos de monitoreo.
2. La toma periódica de muestras de agua en los pozos y bombeo, y la determinación de la concentración de mercurio disuelto.
3. El control del caudal de bombeo en los pozos de explotación.

A partir de enero de 2005, se incorporó para su análisis la medición de la temperatura y los niveles dinámicos en los pozos de bombeo.

El objetivo no solo pretende la remediación de las aguas, sino evaluar los resultados producidos por las operaciones de confinamiento hidráulico.

Evaluación De Las Operaciones De Confinamiento Hidráulico Y Tratamiento Del Acuífero Freático En La Planta De Cloro Soda:

De las concentraciones históricas de mercurio obtenidas en los pozos de bombeo se desprende que las tendencias son:

- Netamente decrecientes en el pozo de bombeo nº 8
- Decrecientes en el pozo nº 6
- Crecientes en el pozo nº 3, con respecto al período anterior, pero sin superar la media histórica.

La siguiente tabla muestra las concentraciones medias de mercurio en los dos últimos períodos, para los 3 pozos de bombeo:

Pozo de bombeo	Hg (µg/l). Sep-Dic 2004	Hg (µg/l) Ene-Abr 2005
Nº 8	2.47	1.14
Nº 6	4.93	4.50
Nº 3	1.44	<b>1.90 ↑</b>

Con respecto a los análisis realizados en los 14 pozos de monitoreo entre los últimos dos períodos, se puede afirmar que en la gran mayoría de los pozos de monitoreo someros, se ha producido una notable disminución de la concentración de mercurio. Solo los pozos nº 4 y nº 11 muestran aumentos poco significativos.

En los 6 pozos de monitoreo profundos los resultados analíticos obtenidos muestran en general una disminución en las concentraciones de mercurio, excepto para los pozos 3 y 5 en donde se observa un incremento significativo en las concentraciones.

Pozo Monitoreo	Hg (µg/l) Sep-Dic 2004	Hg (µg/l) Ene-Abr 2005
1A	6.79	0.46
1B	3.10	0.31
3A	53.30	5.69
3B	503.85	319
4	0.50	<b>0.54 ↑</b>
5	34.99	19.49
7	25.81	7.42
8	282.45	86.39
9	1.94	0.66
11	0.49	<b>0.51 ↑</b>
12	1.33	0.30
13	0.43	0.19
14	1.83	0.19
15	24.61	4.90
Pozos Profundos	Conc de Hg (µg/l). Sep-Dic 2004	Conc de Hg (µg/l). Ene-Abr 2005
1	1.22	0.21
2	0.42	0.25
3	0.59	<b>7.28 ↑</b>
4	0.88	0.88
5	0.32	<b>0.46 ↑</b>
6	3.93	0.36

Este plan de remediación se encuentra en estado operativo permanente desde su implementación en febrero de 2000.

- ✓ Presencia de 1,2 dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados.

El suelo y el agua de la planta de CVM se encuentran contaminados con 1,2 Dicloroetano (EDC). Esta contaminación presenta una irregular distribución espacial en el agua subterránea.

Análisis ambientales, previos a las tareas de remediación mostraron que el acuífero superior (1,5 a 6,5 m de profundidad) presentó concentraciones de EDC entre 23 y 8679 ppm. Mientras que el acuífero inferior (6,5 a 10,5 m de profundidad) tenía concentraciones entre 1 a 3355 ppm.

Estudios de Impacto Ambiental, e Hidrológicos demostraron que las fuentes de contaminación de EDC eran:

1. Pileta de decantación de cemento (piso rajado)
2. Pérdida de producto del tanque 1715
3. Zona de tanques de EDC
4. Derrames ocasionales en zonas no impermeabilizadas

El método de remediación seleccionado fue la bio-remediación *in situ* y fue aprobado por la S.P.A. y la Autoridad Provincial del Agua.

Debido a que el EDC es fácilmente biodegradable por la acción bacteriana aeróbica, el método se basa esencialmente en incrementar la actividad biológica de las bacterias presentes en el subsuelo.

El objetivo es llevar las concentraciones de EDC presente en el acuífero a valores tolerables. La empresa consideró razonable establecer un límite de descontaminación del orden de 1 ppm de EDC.

Se implementará un Programa de Vigilancia y Monitoreo, con el fin de controlar los avances de los trabajos de saneamiento. Se realizarán análisis donde se controlará la concentración de EDC, temperatura, conductividad eléctrica, concentración de oxígeno y de nutrientes.

Las tareas de remediación se iniciaron aproximadamente en el mes de Mayo de 2001 y continúan en ejecución.

Paralelamente a esta remediación, y con el fin de establecer un confinamiento hidráulico, se está realizando la extracción de agua subterránea desde 4 pozos de bombeo, los cuales hasta la fecha han recuperado un total estimado de 78,3 Tn de EDC, que finalmente son enviados al sistema de tratamiento de efluentes líquidos y convertidos en HCL (ácido clorhídrico). Además durante el corriente año intensificarán el tratamiento con la instalación de 3 nuevos pozos de inyección y 3 de extracción.

#### ESSO - S.A.P.A.

- ✓ Abandono del Oleoducto Derivación a la Destilería Esso - Puerto Galván.  
(finalizado).

Con el objeto de cumplir con las reglamentaciones sobre protección de medio ambiente de acuerdo a la disposición 56/97 de la Subsecretaría de Combustibles, que tratan sobre las recomendaciones y aspectos a tener en cuenta durante la construcción, operación, mantenimiento, abandono de oleoductos y poliductos e instalaciones complementarias, la empresa ESSO

S.A.P.A. realizó el estudio ambiental de abandono de oleoducto de derivación a la destilería Esso - Galván de 13 Km de longitud.

El objetivo principal fue evaluar el impacto ambiental ocasionado por las tareas de abandono del oleoducto y elaborar las correspondientes medidas de mitigación y recomendaciones apropiadas para la protección del medio ambiente.

Inicialmente se realizó un recorrido detallado del la traza del oleoducto, centrando la atención en las zonas ambientalmente mas sensibles y las de mayor intervención antrópica. Posteriormente se procesó la información del diagnostico ambiental de base con aquellas provenientes de la caracterización de las tareas a llevarse a cabo para el abandono de oleoducto, interrelacionándolas en la evaluación del impacto ambiental.

Finalmente se determinaron las medidas y recomendaciones para mitigar los efectos de este pasivo ambiental.

Para facilitar las tareas de mitigación y avance de obra, la traza se dividió en 5 tramos.

Inicialmente se descubrió la cañería, se procedió a las tareas de limpieza, en donde los residuos de petróleo y agua fueron derivados a tanques de la propia destilería para su posterior tratamiento. Las obras se concluyeron a fines del año 1999.

### Medidas de Mitigación

Los análisis y evaluaciones realizadas a lo largo de la traza, permitió elaborar una serie de recomendaciones tendientes a mitigar los impactos actuales y potenciales involucrados en las tareas de abandono.

Paralelamente, se implementó un **Plan de Monitoreo**, con un programa de seguimiento, cuya finalidad es la de verificar la respuesta positiva prevista de las medidas de mitigación propuestas.

✓ Desmantelamiento Ex – Refinería Puerto Galvan. (finalizado).

#### Memoria descriptiva de la obra

La obra consistió en el desmantelamiento de todas las instalaciones pertenecientes a la ex-refinería Esso en Puerto Galván, y de 5 tanques que están dados de baja.

En lo que respecta a las instalaciones, estas incluyeron: edificios, cañerías, equipos, torres, hornos, calderas, recipientes, motores e instalaciones eléctricas.

El desmantelamiento se realizó a cota 0, es decir, no se realizaron excavaciones.

Los trabajos principales verificados se detallan a continuación:

1. Desacople de líneas y apertura de equipos
2. Armado de andamios
3. Desmantelamiento de líneas
4. Desmantelamiento de equipos y bombas
5. Desmontaje de calderas
6. Desmontaje de torres
7. Desmontaje de hornos
8. Desmontaje de tanques
9. Desmontaje de estructuras
10. demolición de bases e hormigón y edificios
11. Trabajos en espacios confinados
12. Hidrolavado de chatarra contaminada con productos
13. Retiro de aislamiento de asbestos y lana mineral de líneas y equipos
14. Retiro de chatarra

### Plan de Manejo de Temas Ambientales.

Se ejecutó asociado al Plan de Desmantelamiento.

Los aspectos ambientales más significativos y su plan de manejo fueron:

- **Manejo de Residuos**

Todos los residuos generados durante el desmantelamiento se almacenaron transitoriamente en un tinglado habilitado para tal fin.

La segregación en campo se realizó a partir de la diferenciación por colores.

- **Residuos a generar**

En el siguiente listado se detallan los tipos de residuos generados, la cantidad de aislaciones / asbestos se estima en 160 toneladas.

<b>Residuo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Tratador</b>
Industriales	Relleno sanitario	
Tubos fluorescentes	Relleno de Seguridad	IPES
Asbestos / aislaciones	Relleno de Seguridad	IPES
Material refractario	Relleno de Seguridad	IPES
Baterías ácidas y alcalinas	Relleno de Seguridad	IPES
Fondos de tanques	Incineración / Blending / Landfarming	Marcos Martini - IPES
Hidrocarburo sólido	Incineración / Blending	Marcos Martini
Residuos contaminados con hidrocarburos	Incineración / Blending	Marcos Martini
Tierra con hidrocarburos	Incineración / Landfarming	Marcos Martini - IPES

El transporte esta a cargo de empresas autorizadas, y transportistas habilitados, para cada uno de los residuos:



<b>Disposición</b>	<b>Empresa Tratadora</b>	<b>Transportistas</b>
Landfarming	IPES	JK
Relleno de seguridad	IPES	JK
Incineración	Marcos Martini	JK/Aceites Service/ Marbec/Supress/Trasnporte Marino/Romano/Sertec
Blending	Recycomb - Marcos Martini	Ferrari

- Capacitación

El personal contratista recibió capacitación en temas ambientales, en donde se revisan procedimientos de manejos y segregación de residuos.

- Manejo de chatarra

La chatarra limpia fue retirada por la empresa Prensadora Quilmes.

- Monitoreo ambiental de ruidos

Se realizaron mediciones en el perímetro de la planta para controlar niveles aceptables durante las tareas más significativas.

El CTE concurrió en reiteradas oportunidades a verificar las tareas descriptas. La empresa presentó el Manual de Seguridad y Gestión Ambiental del Desmantelamiento donde se declaran los procedimientos y manifiestos de estas actividades.

Estado de Avance:

Hacia Octubre de 2004, la empresa retiró 350.000 kg de residuos con hidrocarburo, y 225 m3 de lana mineral y asbesto (aislantes) y estaban en un 70% de avance de desmantelamiento.

A la fecha el desmantelamiento es del 100%.

Quedan en pié, galpones e instalaciones administrativas relacionadas a la actividad de Almacenamiento y Despacho que continúa funcionando bajo este rubro exclusivamente.

**Programa:** Riesgo, Prevención y Contingencia.

**Subprograma:** Participación en los Programas de Respuesta de Emergencias Tecnológicas, Comisiones de Riesgo, etc.. Coordinación de las Guardias Ambientales.

**Objetivos del Subprograma:** Coordinar los planes de monitoreo del CTE con el Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas, PRET. Integrar las funciones del CTE a las del plan APELL. Investigar la planificación de la respuesta a la emergencia en otras comunidades con experiencia en esta temática.  
Coordinar las Guardias Ambientales.

**Responsables:** Bioq. Leandro Lucchi, Bioq. Marcia Pagani, Lic. Marcelo Pereyra.

**Período:** Enero-Julio 2005.

**I. Coordinar los Planes de Monitoreo del CTE con el Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas, PRET.**

- ✓ El CTE participó en la 3ª revisión del Procedimiento de Actuación del Coordinador del CTE en el PRET.
- ✓ Se elaboró el Procedimiento de Actuación del Guardia Semanal del CTE, aprobado por la Dirección de Medio Ambiente. Revisión 00/2005.
- ✓ En desarrollo el Procedimiento de Operación del Sistema ALOHA-MARPLOT-CAMEO para fortalecer la actuación en el PRET del Guardia Fija del CTE.
- ✓ Participación de personal del CTE en el Curso de Actualización del Sistema ALOHA-MARPLOT-CAMEO para la actuación en el PRET.
- ✓ Participación en la reglamentación del Procedimiento de Comunicaciones del Municipio frente a eventos y/o emergencias tecnológicas.

**II. Integrar las Funciones del CTE a las del Plan APELL.**

En mayo del corriente año se designaron representantes del CTE ante las 3 comisiones pertenecientes al Plan APELL:

- ✓ Comisión de Análisis de Riesgo: Ing. Fernando Rey Saravia, Bioq. Marcia Pagani e Ing. Pablo Cutini.
- ✓ Comisión de Respuesta: Ing. Fernando Rey Saravia, Lic. Marcelo Pereyra y Bioq. Leandro Lucchi.
- ✓ Comisión de Difusión: Ing. Rosana Cappa, Dr. Leandro Konopny, e Ing. Cristian Stadler.

### **III. Investigar la Planificación de la Respuesta a la Emergencia en otras Comunidades con Experiencia en esta Temática.**

Se investigó la legislación vigente en los Estados Unidos de Norteamérica, específicamente en los programas *CERCLA*<sup>9</sup> y *EPCRA*<sup>10</sup>, que establecen los lineamientos que permiten a las autoridades estatales o locales alcanzar un nivel de preparación adecuado para responder efectivamente a los accidentes químicos que pudieran ocurrir.

En 1986, y a través de una ley federal, la Agencia de Protección Ambiental de EEUU, EPA, crea el **EPCRA** (Emergency Planning Right - to - Know Act).

Los temas que dieron lugar al **EPCRA**, se formularon luego de dos grandes accidentes ambientales, el de Bhopal, y el de Virginia del Norte, en ambos ocurrieron escapes de grandes cantidades de isocianato de metilo.

El objetivo del **EPCRA** es prevenir accidentes, poniendo énfasis en el Planeamiento y Preparación de la Emergencia, ante posibles fugas accidentales de productos químicos.

El **EPCRA**, establece requerimientos para la industria, y para las instituciones gubernamentales, proponiendo:

- ✓ Planeamiento de la emergencia
- ✓ Notificación de fugas accidentales
- ✓ Reporte de almacenamiento de sustancias peligrosas
- ✓ Inventario de fugas tóxicas

---

<sup>9</sup> CERCLA cubre más de 700 compuestos químicos y básicamente se requiere el reporte de las fugas de estas sustancias a las autoridades locales, estatales y federales.

<sup>10</sup> EPCRA apoya los esfuerzos de planeamiento de la emergencia a nivel local y estatal; provee información relacionada con peligros químicos potenciales presentes en la comunidad.

Las empresas deben reportar toda la información necesaria a las autoridades locales que planifican la emergencia.

Las empresas están obligadas a notificar la existencia de sustancias altamente peligrosas, la cantidad almacenada, y el tiempo de permanencia en la empresa. Asimismo deberá elegir un responsable como coordinador de la respuesta a emergencia, que participe en los comités locales de planeamiento de la emergencia.

También se establecen las pautas para reportar los casos de fuga de *sustancias altamente peligrosas* (SAP) y de las *extremadamente peligrosas* (SEP).

Para que una fuga sea reportable debe cumplir los siguientes criterios:

- ✓ Debe estar listada como SEP o estar incluida específicamente en CERCLA.
- ✓ Debe igualar o exceder el nivel de cantidad (lb, kg, ton, etc) mínima reportable incluida en el "*List of List*<sup>11</sup>"
- ✓ Debe sobrepasar los límites de batería de la empresa y tener la potencialidad de impactar sobre la población.

Existe otro programa para la prevención de riesgos, el **RMP** (Risk Management Program), que establece las siguientes líneas de acción:

- ✓ Confección por parte de la empresa de un historial de fugas en los últimos 5 años.
- ✓ Un Análisis de Consecuencias, en donde se estima consecuencias potenciales de fugas accidentales, y analizar el *peor escenario*, y otros

---

<sup>11</sup> List of List: Consolidated List of Chemicals Subject to CERCLA and Clean Air Act (Ley del Aire Limpio de EEUU).

*escenarios alternativos*, con efectos tanto sobre la población y el medio ambiente, y el plan de respuesta a la emergencia.

- ✓ El peor escenario "*worst case*" representa una cadena de eventos altamente indeseable, por ejemplo la rotura catastrófica de un recipiente y la liberación total de la sustancia tóxica.
- ✓ Los *escenarios alternativos*, son eventos más reales y creíbles. Los mismos están pensados por los responsables de planta y presentan una mayor probabilidad de ocurrencia, y pueden ocasionar impactos fuera del perímetro de la planta.
- ✓ Las empresas deben reportar toda información a las autoridades, y ésta hacerla pública a la comunidad.

El programa **RMP** es creado para la prevención de accidentes catastróficos de sustancias peligrosas, sean éstas tóxicas o inflamables.

La intención es que luego de realizar este análisis, las empresas tomen las medidas que consideren necesarias para mitigar los efectos fuera de la planta.

#### Cálculo de emisiones accidentales

El **EPCRA**, establece valores para reportar cantidades mínimas de SEP. Las empresas que manejan SEP, deben reportar inmediatamente cualquier derrame o fuga de estas sustancias, y es responsable de estimar las cantidades emitidas. Las empresas avisan cuando saben o estiman que se sobrepasan las cantidades mínimas normadas. Éstas cantidades son extremadamente bajas, incluso algunas no requerirán la activación de planes de emergencia.

La estimación de la cantidad emitida permitirá tomar decisiones durante la respuesta a la emergencia, como por ejemplo, el desalojo de hogares o el confinamiento de los residentes.

### Métodos para el cálculo

No existen métodos determinados para realizar los cálculos relacionados con **EPCRA**, en relación a las cantidades emitidas en una fuga accidental, pero los inspectores de la **EPA** esperan que las empresas utilicen métodos de cálculo razonables y auditables. Se entiende que en un caso de fuga accidental, la empresa no dispone de tiempo suficiente para realizar cálculos de escapes sofisticados, los mismos son realizados, o estimados durante el planeamiento de la emergencia.

Esta investigación se desarrolló con la colaboración del Lic. Diego Reyes, en el marco del convenio marco de cooperación mutua entre el Municipio y la Facultad Regional de la Universidad Tecnológica Nacional.

#### **IV. Coordinación Guardias Ambientales.**

##### **Antecedentes y Evolución**

Desde el año 1999, previo a la existencia del Comité Técnico Ejecutivo y teniendo en cuenta los reclamos vecinales y la necesidad de contar con la presencia de inspectores que atendieran en forma y tiempo las denuncias, la Municipalidad contrata dos profesionales, radicados en Ingeniero White, que atendían las demandas creando así la primera guardia ambiental pasiva.

Posteriormente, en el Julio de 2001, cuando surge el Comité Técnico Ejecutivo, continúa esta guardia, atendiendo las denuncias, recibidas a través del teléfono de emergencias 103. Esta guardia Móvil funciona de lunes a viernes, de 8:00 a 14:00 hs en forma activa, con base en las oficinas del CTE y el resto del día como guardia pasiva, turnándose entre estas dos personas, más un tercer inspector, dependiente de Saneamiento Ambiental, radicado en Ingeniero White. Estos guardias junto al resto del personal del Comité Técnico Ejecutivo, toma el curso de Introducción a los procesos de las plantas del Polo petroquímico, dictado por profesionales de PLAPIQUI. Paralelamente se crea la Guardia Fija, atento a la necesidad de mantener una continua vigilancia sobre los sensores de cloro y amoníaco y los videos filmaciones de chimeneas y antorchas, entre otras actividades, que requieren la permanencia de personal en forma permanente en la sede del CTE.

En Octubre de 2001, se establece la Guardia Semanal, formada por los profesionales de Inspección y Monitoreo, que se turnan cubriendo una semana completa y son los responsables del funcionamiento de la guardias. Funciona en forma activa de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 hs y sábados de 8:00 a 13:00 hs. El resto del tiempo actúa como guardia pasiva, con el compromiso de no retirarse del partido de Bahía Blanca, durante la guardia y de concurrir al la sede del CTE en cualquier momento si el evento así lo requiere.

En Marzo de 2002, atendiendo a los demandas vecinales, respecto a la necesidad de contar con una guardia móvil activa, se contrata a un tercer



profesional, que se turna con los dos anteriores, quedando conformadas las guardias de la siguiente manera: Guardia Fija: Cinco Técnicos cubren turnos de 12 hs en el CTE las 24 hs del día. Guardia Móvil: Tres Técnicos cubren turnos de 8 hs en el CTE las 24 hs del día de lunes a viernes. El resto del tiempo es cubierto por estos tres profesionales y por los cinco técnicos de la guardia fija, en forma rotativa, de manera de mantener una guardia activa, los siete días de la semana y las 24 horas del día. Con la guardia móvil activa se establecieron rondines de rutina que permitieron que se incrementaran los monitoreos tanto de contaminantes gaseosos, como de ruidos; se mejoró la atención inmediata al vecino y permitió la detección temprana de eventos, constatados en los rondines y posibilitó, además, establecer procedimientos de verificación de posibles impactos ambientales por variaciones operativas inmediatamente producido el aviso de planta.

Durante todo este periodo se fue capacitando todo el personal en las plantas industriales, a cargo del propio personal de las mismas. Se organizan además cursos de capacitación internos a fin de transmitir al resto del personal los conocimientos adquiridos en las plantas, uso de equipamiento de monitoreo, modelación de emisiones ante casos de emergencia (Aloha), legislación aplicable.

En Octubre de 2003 se reforma el sistema de guardias integrando a los 8 guardias al sistema de rotativo de 3 turnos de 12 horas diurnas, seguido de 3 francos, y 3 días de 12 horas nocturnas, repitiendo el esquema.

La guardia ambiental está afectada al PRET<sup>12</sup>, con roles definidos para la GM, GF, GS y Coordinador, que incluyen monitoreo en campo, aplicación del modelo de dispersión (ALOHA), comunicaciones, participación en Comité Móvil, entre otras funciones.

Desde diciembre de 2003 a Enero de 2005, se desafectaron 6 personas del plantel original y se sucedieron 4 Coordinadores entre Marzo de 2004 a Abril de 2005. Esta discontinuidad en el personal motivó la necesidad de reforzar el sistema de guardias en cuanto a capacitación continua del personal ingresante

---

<sup>12</sup> PRET: Programa de Respuesta a Emergencias Tecnológicas

y la confección de procedimiento escritos, actividad que se tenía prevista, pero que en algunos temas críticos fue necesario abocarse prioritariamente por parte del personal, con mayor experiencia, a expensas de otras actividades.

Un aspecto a destacar es que el sistema de guardias existente es muy ajustado, en el cual la ausencia de algún guardia, motiva el reemplazo de éste por otro que está gozando de su descanso semanal. Es de resaltar que las guardias ambientales activas no se discontinuaron nunca, a pesar de las cuestiones planteadas.

### **Situación actual y tareas realizadas durante el 1º semestre de 2005.**

Durante este período se incorporaron a la guardia semanal dos nuevos integrantes y a la guardia fija uno más.

Se realizaron los concursos para la cobertura de 3 guardias para reemplazo de otros 3 ocupados actualmente en forma interina.

Se redactaron los primeros procedimientos:

- ✓ Pautas básicas para el desempeño de la guardia ambiental, que contempla las responsabilidades básicas de cada una de las guardias.
- ✓ Procedimiento para la ejecución del PRET. Guardia Semanal CTE.
- ✓ Procedimiento para actuaciones por denuncias o eventos de olores.
- ✓ Procedimiento para actuaciones por emisiones de humos.
- ✓ Procedimiento para actuación de la guardia ante avisos de planta: en ejecución.